sistema GE-115

Sort Program Generator

OLIVETTI
GENERAL ELECTRIC

Cod. 0847X

SISTEMA GE - 115
Sort Program Generator

(ADVANCE INFORMATION)

Giugno 1967

Cod. 0847 X

€59

SORT PROGRAM GENERATOR

PREMESSA

INTRODUZIONE

1. CARATTERISTICHE DEL COMPILATORE SPG

   1.1. Generalità
   1.2. Configurazioni d'impianto
   1.3. Caratteristiche sui supporti delle informazioni

2. IL PROGRAMMA DI ORDINAMENTO

   2.1. Tipi di ordinamento
   2.2. Definizioni sugli ordinamenti
   2.3. Il metodo merging
   2.4. Il metodo polifase
   2.5. L'ordinamento a nastri magnetici
   2.6. L'ordinamento a dischi magnetici

3. IL PROGRAMMA DI FUSIONE

   3.1. Definizioni sulla fusione
   3.2. La fusione a nastro magnetico
   3.3. La fusione a disco magnetico

4. IL PROGRAMMA SORGENTE DEL SPG

   4.1. Generalità
   4.2. Le macro frasi
   4.3. Le routines ausiliarie

5. IL PROGRAMMA OGGETTO DEL SPG

   5.1. Generalità
   5.2. Le zone riservate
   5.3. Le routines di ripristino
   5.4. Le opzioni del linguaggio SPG
   5.5. Le stampe finali

SERIE 100

data Giugno 1967

codice 0847 X

6. I FLUSSI DI ENTRATA-USCITA E DI SERVIZIO

6.1. Generalità
6.2. Il flusso in entrata per i programmi di ordinamento

6.2.1. - Il flusso in entrata da nastro magnetico
6.2.2. - Il flusso in entrata da disco magnetico
6.2.3. - Il flusso in entrata da schede perforate
6.2.4. - Il flusso in entrata da supporto indefinito
6.2.5. - Il flusso in entrata da supporto misto

6.3. I flussi in entrata per i programmi di fusione
6.4. Il flusso in uscita

6.4.1. - Il flusso in uscita su nastro magnetico
6.4.2. - Il flusso in uscita su disco magnetico

6.5. I flussi di servizio

6.5.1. - I flussi di servizio per l'ordinamento a nastri magnetici
6.5.2. - I flussi di servizio per l'ordinamento a dischi magnetici

6.6. Le relazioni fra i flussi di entrata-uscita e quelli di servizio

6.6.1. - Sovrapposizione dei flussi
6.6.2. - Assegnazione dei numeri delle unità nelle definizioni dei flussi

7. DIMENSIONAMENTO DEI FLUSSI

7.1. Generalità
7.2. Ordinamento a nastri
7.3. Ordinamento a dischi
7.4. Fusione

8. LE ROUTINES AUSILIARIE

8.1. Generalità
8.2. La routine di apertura (H)
8.3. La routine di entrata (I)
8.4. La routine di uscita (O)
8.5. La routine della fusione (M)
8.6. Tavole riepilogative delle relazioni fra programma principale e routines ausiliarie.

9. IL LINGUAGGIO SPG

9.1. Struttura delle macro-frasi
9.2. STRT (Start Program)
9.3. OBJP (Object Program)
9.4. DVC (Device)
9.5. FLOP (File Options)
9.6. FLD (File Description)
9.7. CFL (Card File)
9.8. OLAY (Overlay)
9.9. KEY
9.10. SORT-MERG
9.11. USE
9.12. EAPS
9.13. SECT (Section) e ESCT (End Section)
9.14. * (Comment)
9.15. END
9.16. La composizione del programma sorgente

10. NORME OPERATIVE ERRORI MESSAGGI

10.1. Generazione con il compilatore SPG
10.2. Errori segnalati dal compilatore

10.2.1. Errori formali
10.2.2. Errori generali
10.2.3. Errori di dimensionamento

10.3. Esecuzione del programma oggetto
10.4. Messaggi del programma oggetto
10.5. Errori segnalati dal programma oggetto
10.6. Elenco degli HLT del programma oggetto

PREMESSA

Il Sort Program Generator è uno strumento del software GE-115 studiato e realizzato per un impiego integrato nell'ambito del Disc Operating System (DOS) oppure del Tape Operating System (TOS). Non si può quindi pensare ad una utilizzazione autonoma di questo compilatore, così come non si può pensare di utilizzarlo per impianti aventi delle configurazioni minime diverse da quelle richieste dall' Operating System.

Per una corretta utilizzazione del Sort Program Generator e per una esatta comprensione di questa nota, è indispensabile conoscere i nuovi strumenti del software GE-115, descritti nelle seguenti pubblicazioni :

- Organizzazione dei flussi su nastro e su disco magnetico (cod. 0849).
- Linguaggio APS II (cod. 0848).
- Tape Operating System (cod. 0851).
- Disc Operating System (cod. 0846).

INTRODUZIONE

Nei lavori contabili e amministrativi, automatizzati con l'impiego dei calcolatori elettronici, è sovente necessario al termine di una fase, e prima di passare alla successiva, operare una sistemazione ordinata del flusso delle informazioni da elaborare, secondo un certo criterio prestabilito. Questa operazione è detta "di ordinamento" ed è eseguita tramite appositi programmi, che assumono caratteristiche diverse a seconda dei supporti utilizzati per le informazioni ed a seconda dei metodi impiegati.

In altre parole : si consideri una serie di "n" elementi :

$$a_1\ a_2\ a_3 \cdots\cdots a_n$$

ed una legge di posizionamento la quale, dati due elementi qualsiasi, indichi quale dei due debba precedere l'altro in una serie risultante; si voglia quindi ottenere un flusso costituito da elementi ordinati secondo la legge prescelta. L'insieme delle operazioni necessarie affinchè tutti gli elementi della serie assumano la posizione dovuta, prende appunto il nome di "ordinamento".

Un'altra operazione abbastanza frequente nella elaborazione dei dati è quella della "fusione", eseguita da omonimi programmi; essa serve a fondere in un unico flusso, diverse serie di informazioni preventivamente ordinate.

Gli ordinamenti possono essere eseguiti in senso crescente (o ascendente), oppure in senso decrescente (o discendente); nel primo caso l'elemento di valore minore precede quello di valore superiore, nel secondo caso succede l'inverso : l'elemento di valore minore segue quello di valore superiore.

Nella fusione il criterio di classificazione degli elementi deve essere lo stesso adottato per la creazione dei flussi da fondere. Pertanto la fusione di più flussi ordinati in senso crescente darà luogo ad un unico flusso, anch'esso ordinato in senso crescente; così come la fusione di più flussi decrescenti, darà luogo ad un unico flusso ordinato in senso decrescente.

I programmi di ordinamento e di fusione sono piuttosto complessi per quanto riguarda la programmazione, mentre risultano relativamente

semplici nella loro utilizzazione. E' per questo che in tutti i sistemi di software sono previsti per la risoluzione di questi problemi dei programmi parametrici, ossia dei programmi standard adattabili al singolo problema, tramite l'espressione di appositi parametri.

Nel caso del Sort Program Generator, però, si è voluto fare qualcosa di più di un semplice programma parametrico; si può infatti parlare di un vero e proprio linguaggio di programmazione: il linguaggio SPG. Questo consente :

- di generare un programma di ordinamento o di fusione a nastri oppure a dischi magnetici;

- di esprimere con apposite macro-frasi del linguaggio SPG tutti i parametri necessari per l'esecuzione delle operazioni richieste;

- di inserire nel programma oggetto delle routines ausiliarie scritte nel programma sorgente in linguaggio APS; queste routines possono essere inserite a vari livelli del programma oggetto, per eseguire operazioni di controllo, di normalizzazione, eco.;

- di predisporre delle procedure di ripristino.

Il compilatore SPG, inoltre, in fase di generazione fornisce delle indicazioni destinate a suggerire all'analista quelle modificazioni sui dati del problema (ad esempio sulla dimensione dei blocchi di dati) che renderebbero più elevato il rendimento dell'elaborazione.

CAPITOLO 1. - CARATTERISTICHE DEL COMPILATORE SPG

1.1. GENERALITA'

Il compilatore SPG (Sort Program Generator) ha lo scopo di generare in linguaggio APS II dei programmi che risolvono uno dei seguenti tipi di problemi :

a) ordinamento di un flusso di informazioni;

b) fusione in un unico flusso di più flussi già ordinati.

Tutte le informazioni relative al tipo di problema per il quale si vuole generare un programma, sono fornite al compilatore SPG tramite una serie di frasi specifiche che, organizzate in modo logico, prendono il nome di "programma sorgente". Queste frasi possono essere di due tipi : macro-frasi del linguaggio SPG, per la specificazione dei parametri del problema; frasi del linguaggio APS per la scrittura di particolari routines ausiliarie, destinate a svolgere funzioni particolari durante l'esecuzione del programma generato(ad esempio, queste routines, possono controllare gli eventuali flussi non standard in entrata, possono eliminare blocchi di informazioni, ecc.).

Il compilatore SPG, in funzione delle specificazioni fornite dalle frasi del programma sorgente (che vengono opportunamente controllate dal punto di vista logico e formale), produce un programma in linguaggio APS II; questo programma, successivamente tradotto dal compilatore APS II, da luogo al "programma oggetto", pronto per essere eseguito nelle elaborazioni particolari per cui è stato previsto.

Il programma oggetto può essere gestito in uno qualsiasi dei modi previsti dal "Tape Operating System" oppure dal "Disc Operating System".

1.2. CONFIGURAZIONI D'IMPIANTO

Per la generazione del programma oggetto, il compilatore SPG deve poter disporre di un impianto avente la seguente configurazione minima :

- Sistema a nastri
  - memoria centrale di 8.192 posizioni,
  - 3 unità a nastro magnetico,
  - lettore di schede o lettore-perforatore,
  - stampante.

- Sistema a dischi
  - memoria centrale di 8.192 posizioni,
  - 1 unità a dischi magnetici,
  - lettore di schede o lettore-perforatore,
  - stampante.

Per l'esecuzione del programma oggetto sono richieste invece le configurazioni minime di impianto previste dal sistema di gestione integrata (Operating System).

- memoria centrale di 8.192 posizioni,
- 2 unità a disco magnetico

oppure

3 unità a nastro magnetico,

- lettore o lettore-perforatore,
- stampante.

1.3. CARATTERISTICHE SUI SUPPORTI DELLE INFORMAZIONI

La distinzione fra un "ordinamento a nastri" ed un "ordinamento a dischi" è fatta in relazione al tipo di memorie magnetiche utilizzate per i flussi di servizio. Infatti il tipo di supporto di introdu

zione del flusso da ordinare e quello di estrazione del flusso ordinato non determinano le caratteristiche essenziali dell'ordinamento, pur potendo essere diversi da quelli di servizio. Anche il supporto su cui risiede il programma non ha influenza sulla determinazione del tipo di ordinamento.

Sarà, per esempio, possibile generare un ordinamento a nastri, che elabora un flusso proveniente da disco e che fornisce il flusso ordinato su disco, utilizzando i nastri magnetici come unità di servizio.

Nella fusione non vengono utilizzate unità di servizio, essendo le unità esterne riservate unicamente ai flussi in entrata e in uscita. In ogni modo si potrà avere una "fusione su nastro magnetico" oppure una "fusione su disco magnetico", a seconda che il supporto del flusso in uscita sia il nastro oppure il disco magnetico.

Durante la generazione di un programma oggetto tramite il compilatore SPG, i supporti in gioco sono i seguenti :

- Supporto contenente il compilatore

  Il compilatore SPG può trovarsi indifferentemente su nastro magnetico o su disco magnetico. Ovviamente l'Operating System che lo gestisce deve essere compatibile con il supporto su cui risiede, sul quale si dovrà trovare anche il traduttore APS, alle cui tabelle indice l'SPG accede durante la fase di generazione.

  Il traduttore APS sarà poi richiamato, tramite successivo ordine all'Operating System, per la traduzione in linguaggio base del programma generato dal compilatore SPG.

- Supporto contenente il programma sorgente

  Il programma sorgente deve essere perforato su schede, secondo il tracciato dell'APS, e sarà pertanto introdotto tramite un lettore di schede.

- Supporto contenente il programma oggetto

  Il programma oggetto viene registrato su disco magnetico o su nastro magnetico, a seconda che il compilatore SPG sia gestito dal Disc o dal Tape Operating System.

Durante la generazione del programma oggetto viene anche effettuata sulla stampante una lista del programma sorgente con le eventuali segnalazioni di errore.

CAPITOLO 2. - IL PROGRAMMA DI ORDINAMENTO

2.1. TIPI DI ORDINAMENTO

Un programma di ordinamento, in fase esecutiva, ha la necessità di utilizzare un certo numero di supporti esterni, su cui poter distribuire il flusso da ordinare man mano che il processo di ordinamento si svolge. I supporti usati, appunto come memorie esterne di servizio, possono essere il nastro magnetico o il disco magnetico. Ovviamente la tecnica di utilizzazione è diversa a seconda del tipo di supporto, per cui il programma di ordinamento generato avrà delle caratteristiche che sono funzione del supporto stesso.

Distingueremo quindi un "Ordinamento a nastri" da un "Ordinamento a dischi", a seconda del tipo di memoria esterna utilizzata per funzioni di servizio.

Si desidera far notare che il tipo di supporto di introduzione del flusso da ordinare e di estrazione del flusso ordinato non determina le caratteristiche essenziali dell'ordinamento, pur potendo essere diverso da quello di servizio. Sarà quindi possibile generare un "Ordinamento a nastri magnetici" che elabora un flusso proveniente da disco e lo fornisce ordinato su disco, o viceversa. Si precisa anche che nemmeno il supporto su cui risiede il programma ha influenza sulla determinazione del tipo di ordinamento.

Una delle più interessanti caratteristiche del Sort Program Generator, è quella di non limitarsi alla generazione di un "qualsiasi" programma di ordinamento, secondo le specificazioni dei parametri, ma di scegliere il "tipo" di ordinamento più conveniente al particolare problema da risolvere; tale scelta è operata in considerazione dei supporti magnetici utilizzati come memorie esterne di servizio (nastri o dischi), del numero di unità magnetiche disponibili per l'operazione di ordinamento e delle caratteristiche di tali unità.

Quando vengono utilizzati come supporti di servizio i nastri magnetici, sarà generato un ordinamento polifase a lettura avanti, con riavvolgimento di posizionamento alla fine delle varie passate di elaborazione; se però le unità a nastro utilizzate prevedono la lettura indietro, sarà generato un ordinamento polifase con lettura indietro che, anche se comporta un leggero appesantimento del program

ma, elimina i tempi morti di posizionamento con un complessivo aumento dell'efficienza del programma.

Quando vengono utilizzati come supporti di servizio i dischi magnetici, la tecnica di ordinamento prescelta dipende dal numero di unità a disco che si possono utilizzare. Se si hanno a disposizione solo due unità a disco, verrà adottato il metodo merging di base 2;se invece le unità a disposizione sono più di due, verrà adottato il metodo polifase.

2.2. DEFINIZIONI SUGLI ORDINAMENTI

Prima di parlare dei metodi di ordinamento utilizzati dal Sort Program Generator, è bene introdurre il significato di alcuni termini usati nella descrizione di questo tipo di problemi.

Essi sono :

Elemento logico (o record) - Si tratta dell'unità di informazione che occorre ordinare.

Sequenza - E' una serie disordinata di records.

Monotonia - E' una sequenza ordinata, ossia una serie di records posti secondo un ordine prestabilito.

Chiave di ordinamento - E' quella parte del record sulla quale vengono eseguiti i confronti che consentono di ordinare il flusso.

Base dell'ordinamento - E' il numero delle monotonie che concorrono alla formazione di una nuova monotonia.

Passata - Fase dell'ordinamento che porta, a partire da un certo numero di monotonie, alla creazione di nuove monotonie composte da un numero maggiore di records.

Si è già detto che uno degli scopi del compilatore SPG è quello di generare un programma che provveda ad ordinare un determinato flusso, secondo un criterio di precedenza stabilito dall'utilizzatore.

Tale criterio si riassume nella specificazione di un certo numero di campi di controllo, "le chiavi di ordinamento", posti in posizione fissa su ogni record, e dal confronto dei quali si può stabilire se un record deve precedere o seguire un altro record.

Quando per ogni record sono presenti più chiavi di ordinamento, dovrà essere fornito anche un ordine di importanza delle chiavi stesse. In questi casi, per ogni record, verrà effettuato un primo confronto sulla chiave più importante e se questo risulta sufficiente a stabilire la posizione del record rispetto ad un altro, le chiavi meno importanti non interverranno nella determinazione della mutua posizione dei due records. Se invece il confronto sulle chiavi più importanti dà un risultato di uguaglianza, si passa al confronto sulle chiavi immediatamente meno importanti; questo criterio di scelta viene ripetuto fino a quando non si trovano, sui due records in esame, due chiavi diverse che permettano di stabilire la mutua posizione dei records.

Se due records hanno tutte le chiavi corrispondenti uguali, avrà la precedenza sul flusso ordinato il record preso in esame per primo; ciò però non significa che il record scelto precedeva l'altro, di chiavi uguali, anche sul flusso originale disordinato.

Il criterio di scelta è completato dalla informazione che stabilisce il senso del confronto per le varie chiavi corrispondenti di due records.

Si possono avere, infatti, due casi :

a) se due chiavi corrispondenti non sono uguali, il record contenente la chiave di valore binario inferiore deve precedere il record contenente la chiave di valore binario superiore (ordinamento in senso crescente o ascendente);

b) se due chiavi corrispondenti non sono uguali, il record contenente la chiave di valore binario inferiore deve seguire il record contenente la chiave di valore binario superiore (ordinamento in senso decrescente o discendente).

Il modo di ordinamento, ascendente o discendente, può essere diverso per le varie chiavi di un record e dovrà essere specificato per ognuna di esse.

Nei parametri del SPG si possono dichiarare fino a 16 chiavi di ordinamento.

2.3. IL METODO MERGING

Il metodo di ordinamento merging consiste nella creazione, in passate successive, di monotonie sempre più grandi e sempre meno numerose, fino ad ottenere un'unica monotonia che corrisponderà al flusso ordinato.

Prendiamo in considerazione l'ordinamento merging di un flusso composto da "n" records posti in modo disordinato; ognuno di tali records può essere considerato come una monotonia di potenza 1, dove per potenza si intende il numero dei records costituenti una monotonia.

Se l'ordinamento è in base K si prendono in considerazione le monotonie a gruppi di K. Nella prima passata si raggruppano, ordinando le, le prime K monotonie di potenza 1 in una monotonia di potenza K; le successive K monotonie di potenza 1 in un'altra monotonia di potenza K e così via fino all'esaurimento delle "n" monotonie di potenza 1, cioè degli "n" records da ordinare. Dopo la prima passata di ordinamento avremo n/K monotonie di K records.

Le varie monotonie create vengono registrate su K unità di servizio, a partire dalla prima unità e cambiando unità per ogni monotonia da registrare. Alla fine della passata le n/K monotonie si trovano quindi suddivise su K unità di servizio.

La seconda passata preleva le prime K monotonie registrate nella prima passata, una per ogni unità, e le fonde, creando una nuova monotonia di potenza K^2, che viene registrata sulla prima delle K unità di servizio in registrazione. Il procedimento prosegue finchè tutte le n/K monotonie, preparate dalla prima passata, non sono state elaborate. Alla fine della seconda passata vi saranno perciò ottenute n/K^2 monotonie di potenza K^2, distribuite sulle K unità di servizio in registrazione.

L'elaborazione prosegue finchè, alla fine di una passata, non si avrà una sola monotonia per ciascuna delle K unità di servizio in uscita. (E' bene notare che ad ogni passata le K unità in lettura sono quelle che erano in registrazione nella passata precedente, mentre le K unità in registrazione sono quelle che erano in lettura nella passata precedente).

Una fase finale provvede alla fusione delle K monotonie risultanti in un'unica monotonia, che corrisponde al flusso ordinato.

La fine dell'ordinamento si avrà quando :

$$K^p \geqslant n$$

dove "p" è il numero delle passate.
Ciò equivale a dire che il numero delle passate necessarie per ordinare con il metodo merging un flusso di "n" records è dato dalla relazione :

$$p = \log_k \quad n$$

Dalla precedente descrizione del procedimento merging, si può dedurre che il numero delle unità di servizio necessarie a questo tipo di ordinamento, è uguale al doppio della base K (ad esempio per un ordinamento in base 3 occorrono 6 unità, destinate a ricevere i flussi di servizio).

Il metodo merging utilizzato dal Sort Program Generator, che è in base 2, utilizza però due sole unità a dischi come unità di servizio, in quanto per la particolare natura del supporto, ciascuna unità viene usata per contenere due flussi di servizio. Questa particolare utilizzazione viene realizzata automaticamente dal programma; quindi l'utilizzatore dovrà dichiarare nel programma sorgente due semiflussi di servizio, uno per ciascuna unità a disco.

Nella descrizione generale del metodo merging, il flusso disordinato è stato considerato composto da "n" monotonie di potenza 1. In realtà, per aumentare il rendimento del programma, è inserita una fase di ordinamento interno che provvede a creare in memoria delle monotonie iniziali di potenza superiore a 1. Ciò è realizzato leggendo in memoria il maggior numero di records possibili, in funzione dell'area disponibile, ordinando questi records e registrando la monotonia risultante, secondo il metodo di distribuzione descritto, su una delle K unità di servizio in registrazione. Questo porta ad una riduzione del numero di monotonie di partenza e del numero complessivo delle passate.

2.4. IL METODO POLIFASE

Il metodo di ordinamento polifase si basa sul concetto di distribuire sulle unità esterne le monotonie, formate durante una fase di ordinamento interno, secondo una tabella opportunamente costruita e di fonderle poi, in passate successive, fino ad ottenere una unica sequenza ordinata (questa seconda fase è quella di ordinamento esterno).

L'ordinamento polifase si chiama in base K poichè si effettua distribuendo le monotonie su K unità esterne, a partire da un'ulteriore unità. Pertanto si può dire che il numero di unità (a nastri o a dischi) necessarie per l'ordinamento polifase in base K, sarà dato dalla relazione :

$$U = K + 1$$

Inversamente se si dispone di un numero U di unità esterne, la base K dell'ordinamento potrà essere al massimo :

$$K = U - 1$$

La tabella indicante le modalità di ventilazione, cioè della distribuzione delle monotonie sulle unità esterne, è formata con i numeri di Fibonacci generalizzati, ed è costruita nel seguente modo :

- Se K è la base dell'ordinamento, la prima riga è costituita da K+1 termini, di cui il primo di valore 1 e gli altri K di valore zero

$$1 \underbrace{0\ 0\ 0 \ldots 0}_{K}$$

- le righe successive sono costruite sommando ordinatamente il primo termine della riga precedente con ciascuno degli altri termini della riga e ponendo sempre l'ultimo termine uguale a zero; così la somma del primo col secondo termine della riga precedente costituirà il secondo termine, ... la somma del primo con l'ultimo termine della riga precedente (che sarà zero) costituirà il penultimo termine, mentre l'ultimo termine verrà posto uguale a zero.

Esempio - la tabella dei numeri di Fibonacci per un ordinamento polifase in base 4, sarà la seguente 8

1a riga	1	0	0	0	0
2a riga	1	1	1	1	0
3a riga	2	2	2	1	0
4a riga	4	4	3	2	0
5a riga	8	7	6	4	0
.....	.....				

La costruzione di questa tabella avviene durante la fase di ordinamento interno; ciascun elemento di una riga specifica il numero di monotonie che alla fine della passata devono trovarsi su una unità esterna. Pertanto la costruzione della tabella e la relativa ventilazione delle monotonie prosegue finchè il totale dei valori di una riga non raggiunge o supera il numero complessivo delle monotonie.

Il risultato finale dell'ordinamento interno sarà quindi un numero k di unità esterne, sulle quali saranno state registrate un numero di monotonie pari a quello stabilito dall'ultima riga della tabella dei numeri di Fibonacci costruita.

L'ordinamento esterno nella prima passata esegue la registrazione, sull'unità esterna che conteneva il flusso disordinato, di un numero ordinato di monotonie pari alla base K di ordinamento, prelevate dai flussi risultanti dall'ordinamento interno; questa operazione termina quando si esaurisce uno dei flussi in entrata.

A questo punto, sulle varie unità le monotonie saranno distribuite secondo i valori contenuti nella riga della tabella di Fibonacciimmediatamente precedente all'ultima riga costruita nell'ordinamento interno.

Nella seconda passata si fondono ancora K monotonie, registrandole sull'unità liberatasi nella passata precedente, fino all'esaurimento di uno dei flussi in entrata.

Il procedimento prosegue in questo modo, e poichè ogni volta si esaurisce uno dei flussi in entrata, ad ogni passata c'è sempre una unità esterna libera da utilizzare per la registrazione delle monotonie fuse.

L'ordinamento termina quando, nella distribuzione delle monotonie,

si arriva alla prima riga della tabella, cioè quando si sarà ottenuto un unico flusso ordinato. Ciò equivale a dire che il numero delle passate necessarie per l'ordinamento, è uguale al numero delle righe della tabella che l'ordinamento interno si è dovuto costruire per la distribuzione delle monotonie.

Il numero delle passate dipende quindi dal numero dei records da ordinare e dalle dimensioni della memoria disponibile per creare le monotonie durante l'ordinamento interno.

2.5. L'ORDINAMENTO A NASTRI MAGNETICI

L'ordinamento a nastri magnetici, come si è visto, è un programma che utilizza i nastri come memorie esterne di servizio.

Perchè un tale ordinamento possa essere eseguito, è indispensabile che l'impianto abbia a disposizione almeno 3 unità a nastro magnetico.

La tecnica di ordinamento adottata dal Sort Program Generator dipende dalle caratteristiche delle unità a nastro impiegate :

- se le unità prevedono la sola lettura avanti, sarà generato un ordinamento polifase che dovrà, alla fine di ciascuna passata di elaborazione, riavvolgere i nastri;

- se le unità prevedono anche la lettura indietro, sarà generato un ordinamento polifase che sfrutterà, a passate alterne, la lettura indietro dei nastri, evitando così i tempi morti di riavvolgimento.

Il tipo di programma a lettura indietro, rispetto a quello a sola lettura avanti, risulta leggermente più pesante, per quanto riguarda l'occupazione di memoria, ma consente una più efficiente utilizzazione del sistema.

2.6. L'ORDINAMENTO A DISCHI MAGNETICI

L'ordinamento a dischi magnetici, come si è visto, è un programma che utilizza i dischi come memorie esterne di servizio.

Perchè un tale ordinamento possa essere eseguito, è indispensabile che l'impianto abbia a disposizione almeno 2 unità a dischi magnetici.

La tecnica di ordinamento adottata dal Sort Program Generator dipende dal numero di unità a dischi che si possono utilizzare :

- se le unità disponibili sono soltanto 2, verrà generato un ordinamento merging di base 2;

- se le unità disponibili sono più di 2, verrà generato un ordinamento polifase.

CAPITOLO 3. - IL PROGRAMMA DI FUSIONE

3.1. DEFINIZIONI SULLA FUSIONE

Si definisce "fusione" il procedimento che crea, a partire da più flussi ordinati secondo lo stesso criterio, un unico flusso risultante dalla somma dei precedenti, ordinato secondo il medesimo criterio.

Ciò significa che la fusione di più flussi ordinati in senso crescente darà luogo ad un flusso, anch'esso ordinato in senso crescente, mentre la fusione di più flussi in ordine decrescente darà luogo ad un unico flusso ordinato in senso decrescente.

Il metodo utilizzato dal programma in oggetto per la formazione del flusso fuso è il seguente : viene letto un record per ciascun flusso in entrata; vengono poi confrontate fra loro le chiavi di tali records per poter registrare sul flusso in uscita il record di chiave minore (nel caso di flussi ordinati in senso crescente)oppure di chiave maggiore (nel caso di flussi ordinati in senso decrescente). Viene poi letto un altro record dal flusso al quale apparteneva il record registrato in uscita; quindi riprende la procedura dei confronti. La fusione dura finchè non sono stati registrati sul flusso uscente tutti i records di tutti i flussi in entrata.

Il programma di fusione non utilizza memorie esterne di servizio, essendo le unità esterne riservate unicamente ai flussi in entrata e al flusso in uscita.

Si hanno comunque due tipi di fusione, in relazione al supporto destinato a contenere il flusso in uscita: "Fusione a nastro magnetico" e "Fusione a disco magnetico".

Il programma può essere registrato indifferentemente su nastro o su disco magnetico.

3.2. LA FUSIONE A NASTRO MAGNETICO

La fusione a nastro magnetico è quella che prevede la registrazione del flusso in uscita su nastro.

I flussi in entrata possono essere contenuti su nastri o su dischi e devono essere un minimo di 2. Uno dei flussi in entrata, però,può anche essere introdotto a partire da schede perforate; in questo caso i flussi in entrata su unità magnetica possono anche essere ridotti ad uno soltanto.

Se il programma è registrato su disco magnetico, sullo stesso disco potrà essere contenuto anche un flusso in entrata. Se il programma è invece registrato su nastro, l'unità a nastro relativa sarà esclusivamente riservata al programma.

Quando per i flussi in entrata vengono utilizzati i dischi magnetici, possono trovarsi sullo stesso disco anche più flussi monovolume.

3.3. LA FUSIONE A DISCO MAGNETICO

La fusione a disco magnetico è quella che prevede la registrazione del flusso in uscita su disco.

Per tutte le considerazioni sul numero e sul tipo dei flussi in entrata e sul flusso programmi, vale integralmente quanto detto nel paragrafo precedente a proposito della fusione a nastro.

CAPITOLO 4. - IL PROGRAMMA SORGENTE DEL SPG

4.1. GENERALITA'

Il complesso delle informazioni che forniscono al compilatore SPG le indicazioni necessarie per la generazione di un determinato programma di ordinamento o di fusione, è contenuto in un pacco di schede perforate, comprendenti macro-frasi del linguaggio SPG e frasi simboliche del linguaggio APS.

Le macro-frasi SPG servono a definire le caratteristiche del programma che si intende generare, le caratteristiche dei flussi e dei supporti utilizzati ed altre informazioni di questo tipo; le frasi APS, invece, sono utilizzate per programmare le eventuali routines ausiliarie dell'utilizzatore.

Tutte le frasi che costituiscono un programma sorgente da compilare con il Sort Program Generator, sono organizzate secondo la struttura delle frasi dell'APS II; pertanto la scrittura del programma sorgente viene eseguita sugli stessi moduli previsti per la programmazione in linguaggio APS II.

4.2. LE MACRO-FRASI

Le macro-frasi del linguaggio SPG vengono descritte compiutamente nel capitolo 9 del presente manuale. In questo paragrafo viene anticipato un elenco di tali frasi, costituito dai codici simbolici e da una breve descrizione.

STRT - Start Program

E' la frase di apertura del programma sorgente; fornisce indicazioni generali per l'utilizzazione della memoria da parte del programma oggetto.

OBJP - Object Program

Specifica alcune opzioni da considerare nella generazione del programma oggetto.

DVC - Device

Deve essere specificata una frase DVC per ciascun flusso, per fornire tutte le caratteristiche del supporto contenente il flusso stesso.

FLOP - File Options

Raggruppa un certo numero di opzioni relative alla gestione fisica del flusso.

FLD - File Description

E' relativa ai flussi in entrata ed in uscita; non occorre per i flussi di servizio. Specifica le caratteristiche del flusso (ad esempio : dimensione del blocco, lunghezza del record, ecc.).

CFL - Card File

Fornisce informazioni particolari per un eventuale flusso entrante da schede.

OLAY - Overlay

Fornisce informazioni sulla sovrapposizione dei flussi.

KEY - Key

Definisce il criterio di ordinamento e le caratteristiche della chiave. Occorre una di queste frasi per ogni chiave fino ad un massimo di 16.

SORT - Sort (ordinamento)

Provoca la generazione di un programma di ordinamento.

MERG - Merge (fusione)

Prova la generazione di un programma di fusione.

USE - Use

Specifica i nomi utilizzati nel collegamento fra il programma principale e le routines ausiliarie.

EAPS - Entra APS

E' obbligatoria quando è presente la frase USE e serve - a

precedere le frasi APS costituenti le routines ausiliare.

SECT - Section

Segnala l'inizio di una routine ausiliaria.

ESCT - End section

Segnala la fine di una routine ausiliaria.

* - Comment

Serve a inserire dei commenti a qualsiasi livello del programma sorgente.

END - End

Segnala la fine del programma sorgente.

4.3. LE ROUTINES AUSILIARIE

Le routines ausiliarie sono destinate a svolgere funzioni particolari durante l'esecuzione del programma generato; possono, ad esempio, eliminare dei blocchi di informazione in entrata, richiedere il cambio bobina, inserire dei records in uscita, ecc.

Queste routines sono di quattro tipi :

- routine H di apertura,
- routine I di entrata,
- routine O di uscita,
- routine M della fusione.

Le prime tre sono relative al programma di ordinamento, mentre la quarta è relativa al programma di fusione. Sono opzionali, ad eccezione della routine H che deve essere obbligatoriamente presente per il controllo di flussi non standard in entrata, quando si desiderino elaborare flussi di questo tipo.

Queste routines sono inserite a vari livelli del programma oggetto; la loro descrizione dettagliata è riportata nel capitolo 8 del presente manuale.

CAPITOLO 5. - IL PROGRAMMA OGGETTO DEL SPG

5.1. GENERALITA'

Il programma oggetto risultante da una compilazione SPG, può essere di due tipi :

- di ordinamento,
- di fusione.

Entrambi i programmi vengono ottenuti in linguaggio APS II ed assumono delle caratteristiche particolari, a seconda delle specificazioni fornite tramite le frasi e macro-frasi del programma sorgente.

E' evidente che per la pratica utilizzazione del programma oggetto occorre, dopo la compilazione SPG, una fase di traduzione da linguaggio simbolico a linguaggio base, eseguita con il compilatore APS II. A questo punto il programma può essere eseguito, nell'ambito dell'Operating System, sullo stesso impianto su cui è stato generato o su un altro impianto di configurazione opportuna.

In questo capitolo vengono descritte le principali caratteristiche che può assumere il programma oggetto.

5.2. LE ZONE RISERVATE

L'indirizzo d'impianto del programma oggetto può essere fissato dall'utilizzatore tramite la macro-frase STRT del programma sorgente.

Tale indirizzo non deve essere inferiore all'indirizzo finale della zona di memoria impegnata dall'Operating System, vale a dire 1600 per impianti con lettore Hollerith e 1800 per impianti con lettore Bull (tali indirizzi limite assumono rispettivamente i valori 2100 e 2300, nel caso di impianti misti: nastri e dischi).

Se l'indirizzo fissato con la STRT è superiore all'indirizzo mini-

mo descritto, la zona di memoria compresa fra quest'ultimo indirizzo e quello della STRT non sarà interessata dall'elaborazione, a meno che ciò non sia appositamente fatto da routines ausiliarie dell'utilizzatore.

E' possibile riservare anche una zona in fondo alla memoria (cioè ai suoi indirizzi più elevati) da non modificare durante l'elaborazione. Tale zona viene usualmente indicata con il termine " Common Storage"; la sua lunghezza viene definita nella macro-frase OBJP del programma sorgente.

E' evidente che in casi particolari l'uso delle "zone riservate" risulta molto utile; è bene comunque notare che l'uso di tali zone si risolve in una riduzione dell'area di lavoro disponibile, con conseguente diminuzione dell'efficienza del programma oggetto.

5.3. LE ROUTINES DI RIPRISTINO

Il programma oggetto risultante da una compilazione SPG prevede, a meno di ordini contrari, delle routines di ripristino.

Queste routines provvedono a conservare tutte quelle informazioni, sullo stato dell'elaborazione, che risultano indispensabili per riprendere l'esecuzione del programma, dopo l'interruzione provocata da una qualsiasi evenienza durante lo svolgimento normale.

Le routines di ripristino, ovviamente, comportano un leggero appesantimento del programma oggetto, con relativa diminuzione della sua efficienza. L'importanza, però, delle prestazioni fornite ne consiglia generalmente l'uso.

Qualora, però, per qualsiasi motivo l'utilizzatore ritenga di non usare le routines di ripristino, potrà escludere l'inserimento nel programma oggetto delle stesse, tramite un'opportuna specificazione posta nella macro-frase OBJP del programma sorgente.

Per il ripristino vengono memorizzate solo le informazioni indispensabili per l'avvio dell'ultimo livello di interruzione. Si fa notare, però, che quando la procedura di ripristino non è esclusa, viene data la possibilità all'utilizzatore di far memorizzare una zona particolare (come ad esempio la "common storage") per poter

procedere al suo ripristino; anche questa possibilità è definita tramite la specificazione di un parametro della macro-frase OBJP.

Se è stata predisposta la routine di ripristino, durante l'esecu - zione della fase normale del programma oggetto verranno fornite sulla stampante delle informazioni, necessarie per l'esecuzione del la fase di ripristino.

Le informazioni stampate sono di due tipi :

a) un prospetto sulla situazione dei flussi da ripristinare al momento della ripresa del lavoro, che viene stampato ogni volta che cambia la situazione dei flussi;

b) una riga di stampa ad ogni livello di ripristino, corrispondente ad una scheda LBC relativa al flusso di ripristino creato dal compilatore: questa scheda deve essere perforata e posta di seguito alla scheda-ordine .PRL dell'Operating System, avente come codice programma quello del programma interrotto durante la fase normale di esecuzione.

Per un flusso in entrata da schede, il livello di ripristino è stabilito da un apposito arresto su istruzione HLT, che consente all'operatore di segnalare in qualche modo un quantitativo di schede già elaborate. In fase di ripristino saranno sistemate nuovamente sul lettore le schede successive all'ultimo livello di ripristino determinato.

Nel capitolo 10 del presente manuale è descritta la procedura di esecuzione del programma oggetto, sia in fase normale che in fase di ripristino.

5.4. LE OPZIONI DEL LINGUAGGIO SPG

Per opzioni del linguaggio SPG si intendono tutte quelle scelte, che vengono operate al livello di programma sorgente e che determinano particolari caratteristiche del programma oggetto.

Le opzioni vengono definite direttamente dall'utilizzatore, tramite i vari parametri previsti nelle macro-frasi del linguaggio SPG.

Alcune di queste opzioni, come ad esempio quella che consente la definizione di "zone riservate", oppure quella relativa alle "routines di ripristino", sono già state descritte nelle pagine precedenti; altre, ad esempio quella relativa alle "routines ausiliarie", sono descritte nelle pagine seguenti.

In questo paragrafo vengono riportate alcune altre opzioni considerate fra le più interessanti del linguaggio SPG. Per le caratteristiche di tutte le altre, si rimanda alla descrizione delle singole macro-frasi, contenuta nel capitolo 9 del presente manuale.

- Gestione flussi indefiniti

  Il parametro DV della macro-frase DVC consente di definire se il flusso in oggetto si trova su disco, su nastro, su schede oppure su un supporto indefinito. In quest'ultimo caso la gestione fisica del flusso sarà demandata alla routine ausiliaria I di entrata.

- Flusso su più volumi

  Il parametro AT della macro-frase DVC permette di definire se un flusso registrato su nastro o disco magnetico, è contenuto su più volumi o meno. Nel primo caso, per la lettura del flusso può essere previsto l'uso di due unità in alternanza oppure il cambio volume operato su una stessa unità(è evidente che in quest'ultima evenienza si devono sopportare i tempi morti di cambio volume). Nel secondo caso, invece, specificando che il flusso non è contenuto su più volumi, il compilatore SPG evita l'inserimento della routine di cambio volume, con evidente snellimento del programma oggetto.

- Targhette non standard

  Il parametro LB della macro-frase FLOP consente, per i soli flussi in entrata da nastro magnetico, di specificare se le targhette sono standard oppure non standard. Nel secondo caso il flusso non potrà essere multivolume e la sua apertura dovrà essere obbligatoriamente eseguita dalla routine ausiliaria H.

- Numerazione dei blocchi

  Il parametro BN della macro-frase FLOP specifica se i blocchi di nastro del flusso in oggetto, sono numerati o meno secondo lo standard 115.

Se manca la numerazione dei blocchi, il programma oggetto non effettua sul flusso alcun controllo di sequenzialità. La mancanza di numerazione è possibile solo per i flussi in entrata e uscita; i flussi di servizio sono invece sempre numerati.

- Modi di posizionamento

Il parametro PM della macro-frase FLOP specifica, per i flussi di servizio registrati su nastro magnetico, uno dei quattro seguenti modi di posizionamento :

a) posizionamento standard con controllo e rigenerazione della targhetta iniziale;

b) posizionamento all'inizio della zona di lavoro del nastro programmi (System o Master Tape), quando si lavora nell' ambito del Tape Operating System;

c) posizionamento dopo la targhetta EOF o EOV di un flusso già esistente su nastro e da conservare intatto, con controllo della targhetta iniziale del flusso;

d) nessun posizionamento, perchè il flusso si trova già posizionato in zona lavoro, e nessun controllo sulle targhette.

Nei modi di posizionamento descritti ai punti b), c) e d), i flussi non possono essere dichiarati in sovrapposizione con altri e non possono riferirsi alla stessa unità fisica del flusso in uscita. D'altra parte le bobine contenenti questi flussi dovranno essere montate fin dall'inizio dell'elaborazione.

Si precisa inoltre che nel caso di unità a nastro che non prevedono la lettura indietro, l'utilizzazione dei tre modi di posizionamento non standard, può portare ad una diminuzione dell'efficienza del programma oggetto.

- Allungamento records in uscita

Il parametro LI della macro-frase FLD permette di definire, per flussi in uscita, un valore di allungamento dei records. L'allungamento deve essere eseguito dalla routine ausiliaria 0 di uscita; però in mancanza di questa routine viene eseguito automaticamente dal programma principale, con l'aggiunta di blanks a destra del record.

- Accorciamento records in entrata

Il parametro LD della macro-frase FLD permette di definire, per flussi in entrata da supporto magnetico, un accorciamento dei records che verrà eseguito automaticamente dal programma principale.

- Eliminazione di records in entrata.

I parametri DE, DD, DL, DG, tutti appartenenti alla macro-frase FLD, consentono di eliminare tutti i records di un flusso in entrata aventi un codice di valore uguale (DE), diverso (DD), minore (DL) o maggiore (DG) del valore definito nei parametri stessi. Questa eliminazione avviene automaticamente; però esiste anche una forma di eliminazione che può essere decisa al livello delle routines ausiliarie.

- Flussi in uscita

Il parametro SF della macro-frase FLD consente, quando il flusso in entrata è su disco magnetico, di scegliere fra tre tipi di flusso in uscita, composti rispettivamente :

- dai normali records ordinati;
- dai soli indirizzi disco dei records ordinati;
- dagli indirizzi disco dei records ordinati, accompagnati dalle relative chiavi di ordinamento, poste in ordine d'importanza.

- Flussi in sovrapposizione

La macro-frase OLAY permette di definire una sovrapposizione di flussi standard registrati su supporto magnetico; tale sovrapposizione non è mai possibile fra flussi di servizio.

5.5. LE STAMPE FINALI

Il Sort Program Generator stampa le varie schede del programma sorgente subito dopo la loro lettura; ne esegue anche un rigoroso controllo e segnala nella lista tutti gli errori rilevati.

La stampa delle frasi del linguaggio sorgente è organizzata nel

modo descritto di seguito.

Su ogni pagina del tabulato è riportata l'intestazione :

S.P.G. Nome programma Data N° pagina

Di seguito, dopo tre interlinee, vengono stampate le frasi del linguaggio sorgente, separate l'una dall'altra da un'interlinea semplice. Alla destra di ciascuna frase viene stampata, se necessario, la scritta - ERRORS -. Nelle righe seguenti, sotto la scritta suddetta, vengono riportati i vari errori relativi a quella frase, uno per riga, nel formato seguente :

- ERRORS -

nnn Descrizione
nnn Descrizione
nnn Descrizione
... .

Il simbolo "nnn" corrisponde ad un numero indicativo di errore (ad esempio : 101). La "descrizione" fornisce una prima indicazione sulla natura dell'errore (ad esempio : Codice frase non riconosciuto), oppure rimanda ad apposite tabelle, riportate nel capitolo 10 del presente manuale, che forniscono l'elenco di tutti i possibili codici di errore, con i relativi significati ed il modo di comportamento del compilatore.

Esempio - Si considerino due frasi, la prima delle quali contenente due errori e la seconda corretta; nel tabulato del programma sorgente le due frasi saranno stampate nel modo seguente :

1a frase in linguaggio sorgente - ERRORS -

nnn Descrizione
nnn Descrizione

2a frase in linguaggio sorgente.

Come si può notare dall'esempio, nelle righe di stampa contenenti le indicazioni di errore non è ripetuta la frase in linguaggio sorgente; la ripetizione avverrà soltanto nel caso che si verifichi il

cambio di pagina, durante la stampa di errori relativi alla stessa frase.

Alla fine della lista del programma sorgente, viene stampata una tabella comprendente tutti gli errori generali, vale a dire quelli che vengono rilevati in funzione di un controllo globale di tutte le informazioni del programma sorgente e non al livello delle singole frasi. Uno di questi errori, ad esempio, consiste nell' aver dichiarato i flussi di servizio di un ordinamento su differenti supporti. La tavola comprendente questi errori porta l'intestazione *** GENERAL ERRORS TABLE *** ed è composta da 10 codici di errore per riga, ognuno dei quali è preceduto è seguito da uno spazio e due asterischi, nel modo seguente :

```
*** GENERAL ERRORS TABLE ***
**  nnn **  **  nnn **  **  nnn ** ........
**  nnn **  **  nnn **  **  nnn ** ........
.....................................
.....................................
```

N.B. La tavola descritta mancherà completamente nel caso che non sia rilevato nemmeno un errore generale.

Un'altra tavola, di struttura identica alla precedente, riporta gli errori sul dimensionamento dei flussi e della memoria, nel modo seguente :

```
*** DIMENSION ERRORS TABLE ***
** nnn **  ** nnn **  ** nnn ** ...........
** nnn **  ** nnn **  ** nnn ** ...........
.....................................
.....................................
```

N.B. Questa tavola mancherà se non sarà rilevato nemmeno un errore di dimensione.

Tutti i codici di errore che possono comparire nelle taballe "General Errors" e "Dimension Errors" sono raccolti nel capitolo 10, corredati da una descrizione e dal modo di comportamento del compilatore.

Dopo la stampa del programma sorgente e delle eventuali tavole degli errori descritte in precedenza, il Sort Program Generator stampa sempre una serie di informazioni generali, relative alla distribuzione della memoria. Queste informazioni risultano di grande importanza per poter migliorare l'efficienza del programma oggetto, ad esempio modificando opportunamente la dimensione dei blocchi dei flussi in entrata.

Qualche volta la compilazione non può essere eseguita, ad esempio per l'esiguità della zona di memoria disponibile come area di entrata (INPUT AREA). In questo caso le suddette informazioni consentono di riorganizzare il lavoro, in modo da rendere possibile la compilazione del programma sorgente. In ogni modo nel capitolo 7 sul "Dimensionamento dei flussi", sono riportati i criteri di utilizzazione di queste informazioni, che sono stampate nel modo seguente :

```
GENERAL  INFORMATIONS

INPUT AREA = nnnnn

* MINIMUM REQUIRED INPUT AREA = nnnnn
  OPTIMUM INPUT BLOCK SIZE = nnnnn/k

* MINIMUM OUTPUT BLOCK SIZE = nnnn
  OPTIMUM OUTPUT BLOCK SIZE = nnnn

W. FILE DIMENSION PARAMETER = n,nnn

* MERGE I/O AREA = nnnnn
```

I messaggi compresi nelle "General Informations" sono tutti relativi alla generazione di un programma di ordinamento, ad eccezione dell'ultimo, che è relativo alla generazione di un programma di fusione. Alcuni di questi messaggi possono essere preceduti da un asterisco, nel caso che la generazione non sia stata possibile, proprio perchè non rispettata la condizione descritta nel messaggio.

La fine di tutte le stampe del Sort Program Generator viene segnalata da uno dei due seguenti messaggi :

```
END SPG - TRANSLATION IMPOSSIBLE
```

nel caso che la traduzione non possa essere eseguita per l'esistenza di errori bloccanti sul programma sorgente.

END SPG - LOAD APS

nel caso che la compilazione sia terminata e che il programma oggetto in linguaggio APS debba essere tradotto in linguaggio base. Questo messaggio viene stampato anche se nel programma sorgente sussistono degli errori non bloccanti; in questo caso prima di fare la traduzione APS si dovranno correggere gli errori e si dovrà poi ripetere la compilazione SPG.

CAPITOLO 6. - I FLUSSI DI ENTRATA-USCITA E DI SERVIZIO

6.1. GENERALITA'

In questo capitolo sono descritte le caratteristiche dei flussi elaborati dai programmi creati dal Sort Program Generator. Ogni programma prevede uno o più flussi in entrata, un flusso in uscita e flussi di servizio.

Tutti i flussi trattati in modo automatico dal programma generato, devono avere la struttura standard prevista per il GE-115; questa struttura è descritta nella nota sull'"Organizzazione dei flussi su nastro e su disco magnetico".

I flussi che sono trattati in modo automatico dai programmi generati dal SPG, devono essere registrati sui seguenti supporti :

- nastro magnetico,
- disco magnetico,
- schede perforate.

Altri supporti non vengono trattati in modo automatico, ma dovranno essere gestiti, dal punto di vista fisico, dalle routines ausiliare, che provvedono al richiamo di appositi sottoprogrammi della libreria.

Tutte le specificazioni relative al trattamento logico e fisico di un flusso, devono essere forniti al compilatore SPG tramite le macro-frasi DVC, FLD, FLOP e CFL (quest'ultima solo nel caso di flussi su schede).

6.2. IL FLUSSO IN ENTRATA PER I PROGRAMMI DI ORDINAMENTO

Per un programma di ordinamento, sia esso a dischi o a nastri magnetici, il flusso in entrata deve essere registrato su uno dei seguenti supporti :

- nastro magnetico,
- disco magnetico,

- scheda perforata,
- nastro magnetico e scheda perforata,
- disco magnetico e scheda perforata,
- supporto indefinito.

Nei paragrafi successivi sono riportate le caratteristiche dei flussi contenuti sui vari tipi di supporto.

6.2.1. - Il flusso in entrata da nastro magnetico

L'unità a nastro magnetico utilizzata può essere collegata a GUN Elea oppure a GUN IBM, a 7 e/o 9 tracce. La densità di registrazione può essere una qualsiasi fra quelle previste dai vari tipi di unità a nastro magnetico.

TARGHETTE

Le targhette iniziali del flusso possono essere di tipo standard oppure non standard; nel primo caso vengono controllate automaticamente dal programma principale, nel secondo caso devono essere controllate dalla routine ausiliaria H di apertura (descritta nel paragrafo 8.2.).

BLOCCHI

I blocchi, indipendentemente dalle caratteristiche delle targhette iniziali del flusso, possono essere numerati in modo standard (cioè con i loro primi 5 caratteri che esprimono in decimale il numero blocco), oppure possono essere privi di numerazione.

La lunghezza dei blocchi può essere fissa o variabile, indipendentemente dal tipo di records in essi contenuti. Nei parametri del flusso dovrà comunque essere dichiarata la lunghezza massima che può assumere un blocco.

Per la dimensione massima dei blocchi, vedere il capitolo 7 (Dimensionamento dei flussi).

Per i flussi di tipo non standard, che sono stati creati su altri elaboratori, nella lunghezza del blocco espressa nei parametri, de

vono essere compresi tutti i segnali di inizio e fine, che eventualmente possono entrare in memoria all'atto della lettura di un blocco. I segnali di fine vengono eliminati dalla routine ausiliaria I di entrata (descritta nel paragrafo 8.3.), che provvederà a porre l'indirizzo di fine blocco uguale a quello dell'ultimo carattere valido aumentato di 1.

I blocchi appartenenti a flussi non standard, possono iniziare con dei caratteri che non devono essere considerati nell'elaborazione e che precedono i records (ad esempio i segnali di inizio blocco, oppure i caratteri di una numerazione non standard). In questo caso tali caratteri vengono considerati nella lunghezza del blocco, ma durante l'elaborazione vengono trascurati, tramite la specificazione del parametro SR della macro-frase FLD, relativa al flusso in questione.

RECORDS

I records possono essere di lunghezza fissa o variabile raggruppati in ragione di uno o più per blocco. Esiste anche un terzo tipo di records, ognuno dei quali costituisce un blocco : sono chiamati records-blocco.
Si fa notare che i flussi in entrata da nastro, per un ordinamento a dischi, devono essere composti da records di lunghezza fissa. In caso contrario ogni record verrà portato automaticamente a lunghezza massima durante le varie fasi di ordinamento; comunque in uscita sarà nuovamente posto nella sua lunghezza originaria. Questo procedimento però comporta una passata di ordinamento supplementare, limitando così l'efficienza del programma.

E' data la possibilità di eliminare automaticamente un record, in funzione di un codice di controllo di un carattere, posto sul record stesso. Per fare ciò il codice di controllo viene confrontato con un carattere chiave fornito dall'utilizzatore, nella macro-frase FLD, insieme alla legge che determina l'eliminazione del record.

FLUSSO MULTIVOLUME

Un flusso standard può essere multivolume, ossia può essere distribuito su più bobine; bisogna però tener presente quanto è specificato nel capitolo 7, sulla dimensione totale di un flusso in entrata.

La gestione delle varie bobine del flusso può essere eseguita automaticamente, solo se le bobine si ruotano secondo l'ordine di creazione del flusso, (cioè se tutte le bobine finiscono con una targhetta EOV, eccetto l'ultima che finisce con una targhetta EOF).

Questo è il solo caso di gestione automatica delle varie bobine di un flusso. Per gli altri casi, pur essendo le bobine di struttura standard, l'alimentazione delle bobine successive alla prima verrà effettuata solo dietro richiesta di un'apposita sequenza della routine ausiliaria di entrata, la quale può interrompere l'elaborazione di una determinata bobina anche prima che sia stato letto il relativo segnale di fine.

In ogni caso la sostituzione della bobina verrà prevista solo se è stato richiesto l'inserimento della routine di cambio bobina (tramite il parametro AT della macro-frase DVC). Nel caso in cui tale routine risulti superflua, l'utilizzatore può evitarne l'inserimento, con snellimento del programma oggetto e relativo aumento della efficienza.

N.B. Non sono ammessi flussi non standard su più bobine.

6.2.2. - Il flusso in entrata da disco magnetico

Le unità a disco magnetico utilizzate devono essere del tipo DSS 130. Il formato dei caratteri può essere a 6 bits oppure a 8 bits; il modo di registrazione può essere, con le limitazioni che saranno specificate in seguito, il "sector mode" oppure il "full- track mode".

ORGANIZZAZIONE DEL FLUSSO

L'organizzazione del flusso deve essere standard di tipo sequenziale (con eventuale zona overflow e indice) oppure random. In ogni caso il campo chiave ed il campo concatenamento dei records non vengono presi in considerazione, ma vengono trattati come parte integrante del campo dati.

La zona overflow può contenere records oppure no; in ogni modo il concatenamento dei records posti in zona principale con quelli posti in zona overflow non viene mai effettuato. Infatti i records della zona overflow vengono letti sequenzialmente, dopo quelli della zona principale del flusso.

In ogni pagina è contenuto un solo record, nel caso di record-pagina (UN), uno o più records, nel caso di records di lunghezza fissa (FL) o variabile (VL).
La lunghezza delle pagine è costante all'interno di un dato flusso, ma può verificarsi il caso di pagine parzialmente occupate dai dati. In ogni modo nei parametri del flusso dovrà essere specificata la lunghezza fissa, che corrisponde in pratica alla lunghezza massima che le informazioni di una pagina possono assumere. Nel computo della lunghezza non vanno considerate le testate.
Per la dimensione massima delle pagine, vedere il capitolo 7 (Dimensionamento dei flussi).

RECORDS

I records possono essere di lunghezza fissa o variabile, raggruppati in ragione di uno o più per pagina. Esiste anche un terzo tipo di records, ognuno dei quali costituisce una pagina : sono chiamati records-pagina. Si fa notare che i flussi in entrata da disco per un ordinamento a dischi, devono essere composti da records di lunghezza fissa. In caso contrario ogni record verrà portato automaticamente a lunghezza massima durante le varie fasi di ordinamento; comunque in uscita sarà nuovamente posto nella sua lunghezza originaria. Questo procedimento però comporta una passata di ordinamento supplementare, limitando così l'efficienza del programma.

E' data la possibilità di eliminare automaticamente un record, in funzione di un codice di controllo di un carattere, posto sul record stesso. Per fare ciò il codice di controllo viene confrontato con un carattere chiave fornito dall'utilizzatore, nella macro-frase FLD, insieme alla legge che determina l'eliminazione del record.

In ogni caso verranno automaticamente annullati tutti quei records la cui "non validità" è segnalata dal codice record. Se esiste una routine ausiliaria I di entrata (descritta nel paragrafo 8.3.), il

controllo di validità dei records viene fatto dal programma principale al rientro dalla routine stessa.

Il concatenamento dei records, posti nella zona principale del flusso, con quelli posti in zona overflow, non viene effettuato, in quanto la lettura del flusso avviene interamente in modo sequenziale: prima vengono letti i records della zona principale, poi quelli della zona overflow.

Nel calcolo degli indirizzi relativi interni ai records, non deve essere considerato il codice tipo record.

FLUSSO MULTIVOLUME

Un flusso standard può essere multivolume, ossia può essere distribuito su più volumi di disco; bisogna però tener presente quanto è specificato nel capitolo 7, sulla dimensione totale di un flusso in entrata.

La gestione dei vari volumi di un flusso su disco è sempre automatica, pur restando all'utilizzatore la possibilità di bloccare l'alimentazione di un volume con richiesta di alimentazione del successivo, o di bloccare l'intero flusso in entrata, al livello della routine ausiliaria I di entrata (descritta nel paragrafo 8.3.).

In ogni caso l'alimentazione di un volume successivo al primo, è realizzata solo se è stato richiesto l'inserimento nel programma principale della routine di cambio volume (tramite il parametro AT della macro-frase DVC). Nel caso in cui tale routine risulti superflua, l'utilizzatore può evitarne l'inserimento, provocando uno snellimento del programma oggetto e un aumento della sua efficienza.

6.2.3. - Il flusso in entrata da schede perforate

Il flusso su scheda perforata viene letto con lo stesso lettore di schede previsto dall'Operating System, che gestisce il programma di ordinamento in fase di esecuzione.
Il codice di perforazione delle schede del flusso può essere Hollerith o Bull, a seconda del lettore impiegato.

TARGHETTE

Il flusso in entrata da schede perforate non porta targhette iniziali. Ogni scheda viene letta per lunghezza 80, in modo normale.

BLOCCHI

Una scheda può contenere uno o più records di lunghezza fissa;l'insieme di questi records, per analogia con gli altri supporti, viene chiamato blocco.

Un blocco può essere costituito dalla scheda completa (da colonna 1 a colonna 80), oppure da una parte continua all'interno di essa.Questo secondo caso va segnalato al compilatore SPG tramite la macrofrase CFL, fornendo la colonna di inizio e di fine del blocco all'interno della scheda.

Per un blocco-scheda non è necessario che siano sempre presenti tutti i records previsti; infatti il primo record costituito interamente di blanks, determina la fine del blocco-scheda. Nel caso di blocchi-scheda normali, la fine del blocco sarà determinata dalla colonna finale indicata nella macro-frase CFL.

I records possono essere allungati dalla routine ausiliaria I di entrata, e trasformati in lunghezza variabile. In questo caso si dovrà assumere come lunghezza del blocco il valore della lunghezza massima che i records possono assumere, moltiplicato per il numero massimo di records presenti in ogni blocco.

Per la dimensione massima dei blocchi, vedere il capitolo 7 (Dimensionamento dei flussi).

RECORDS

I records letti da scheda perforata (ed eventualmente trasformati dalla routine ausiliaria I di entrata) possono risultare di lunghezza fissa, variabile o indefinita; sono raggruppati in blocchi , in ragione di uno o più per blocco.

Si fa notare che i flussi in entrata, per un ordinamento a dischi, devono essere composti da records di lunghezza fissa. In caso contrario ogni record verrà portato automaticamente a lunghezza massima durante le varie fasi di ordinamento; comunque in uscita sarà nuovamente posto nella sua lunghezza originaria. Questo procedimento però comporta una passata di ordinamento supplementare, limitando così l'efficienza del programma.

E' data la possibilità di eliminare automaticamente un record, in funzione di un codice di controllo di un carattere, posto sul record stesso. Per fare ciò il codice di controllo viene confrontato con un carattere chiave fornito dall'utilizzatore, nella macro-frase FLD, insieme alla legge che determina l'eliminazione del record.

FINE FLUSSO

Il flusso perforato su schede è ovviamente continuo e la sua fine è determinata dalla segnalazione di fine schede fornita dal lettore, oppure dalla lettura di una scheda particolare, avente il seguente formato :

col. 1 - 4 %END
col. 5 - 80 blanks

La fine del flusso può anche essere richiesta dalla routine ausiliaria I di entrata, quando esiste.

6.2.4. - Il flusso in entrata da supporto indefinito

Un flusso di dati da ordinare può essere registrato su un supporto indefinito, cioè su un supporto diverso dal nastro magnetico, disco magnetico o scheda perforata; l'organizzazione di questo tipo di flusso potrà essere qualsiasi, in dipendenza del supporto utilizzato.

Quando il flusso in entrata è registrato su un supporto indefinito la sua gestione fisica non può essere automatica, ma deve essere e

seguita dalla routine ausiliaria I di entrata (descritta nel paragrafo 8.3.). Questa routine deve provvedere ad organizzare in blocchi, composti da uno o più records, le informazioni lette dal supporto indefinito, a partire da un indirizzo stabilito dal programma principale; quindi deve fornire allo stesso programma principale l'indirizzo finale del blocco costruito, cioè l'indirizzo della posizione di memoria successiva all'ultimo carattere dell' ultimo record valido del blocco.

A questo punto il programma principale tratta il blocco in modo normale, restituendo ciascun record, se richiesto, alla routine ausiliaria I, per le elaborazioni previste dall'utilizzatore. I blocchi possono essere numerati o meno; non viene comunque eseguito il controllo sulla loro sequenzialità, in quanto collegato alla lettura fisica.

Eventuali caratteri di separazione dei records o di inizio blocco, devono essere tolti a cura della routine ausiliaria che esegue la lettura fisica; altrimenti saranno considerati come parti integranti del blocco. Se i records sono di lunghezza variabile, la routine ausiliaria deve provvedere anche a porre la lunghezza in ogni record, secondo le norme standard.

TARGHETTE

Il flusso deve essere considerato con targhette non standard; la sua apertura, se necessaria, deve essere perciò effettuata dalla routine ausiliaria H di apertura flussi (descritta nel paragrafo 8.2.). L'esistenza della routine ausiliaria H sarà segnalata dall'utilizzatore tramite il parametro OR della macro-frase FLOP.

BLOCCHI

Come si è detto in precedenza, i blocchi vengono preparati dall'utilizzatore, tramite la routine ausiliaria di entrata, e possono essere numerati o meno.

La lunghezza dei blocchi può essere fissa o variabile, indipendentemente dal tipo di records in essi contenuti. Nei parametri del

flusso dovrà comunque essere dichiarata la lunghezza massima che può assumere un blocco, la natura dei recordse le dimensioni degli stessi.

Per la dimensione massima dei blocchi, vedere il capitolo 7 (Dimensionamento dei flussi).

RECORDS

I records possono essere di lunghezza fissa o variabile; sono raggruppati in blocchi dalla routine ausiliaria I di entrata, in ragione di uno o più per blocco. Si possono avere anche dei records-blocco, quando ogni records costituisce un blocco.
Si fa notare che i flussi in entrata da supporto indefinito, per un ordinamento a dischi, devono essere composti da records di lunghezza fissa. In caso contrario ogni record verrà portato automaticamente a lunghezza massima durante le varie fasi di ordinamento ; comunque in uscita sarà nuovamente posto nella sua lunghezza originaria. Questo procedimento però comporta una passata di ordinamento supplementare, limitando così l'efficienza del programma.

E' data la possibilità di eliminare automaticamente un record, in funzione di un codice di controllo di un carattere, posto sul record stesso. Per fare ciò il codice di controllo viene confrontato con un carattere chiave fornito dall'utilizzatore, nella macro-frase FLD, insieme alla legge che determina l'eliminazione del record.

FINE FLUSSO

Non sono ammesse richieste di sostituzione di volume. La fine del flusso in entrata deve essere segnalata al programma principale tramite un apposito rientro dalla routine ausiliaria I di entrata.

6.2.5. - Il flusso in entrata da supporto misto

Il flusso in entrata di un programma di ordinamento può essere di tipo misto, cioè composto da una prima parte registrata su nastro magnetico o disco magnetico ed una seconda parte registrata

su schede perforate. In questo caso, tramite le macro-frasi del linguaggio SPG, dovranno essere definiti due flussi, di cui il primo relativo al supporto magnetico utilizzato, il secondo relativo al flusso su schede.

Per quanto riguarda i due tipi di flusso, vale quanto detto per ognuno di essi nel corrispondente paragrafo. Si fa notare però che essi dovranno essere omogenei, oppure dovranno essere resi tali dalla routine ausiliaria I di entrata (descritta nel paragrafo 8.3.). Se questa routine manca, e solo in questo caso, il flusso proveniente da supporto magnetico farà da pilota ed il programma principale si comporterà nel modo seguente :

a) se i records del flusso pilota sono di lunghezza variabile, con la lunghezza espressa su due caratteri, anche i records provenienti da scheda (che per definizione sono di lunghezza fissa) vengono corredati da due caratteri per la definizione della lunghezza, posti in testa al record stesso. A questo punto il record proveniente da scheda può trovarsi in una delle tre condizioni seguenti:

   1) avere una lunghezza inferiore alla lunghezza minima dichiarata per i records del flusso pilota; in questo caso il record viene allungato con caratteri blanks a destra, fino a raggiungere tale lunghezza minima.

   2) Avere una lunghezza superiore o uguale alla lunghezza minima e inferiore o uguale alla lunghezza massima dei records del flusso pilota; in questo caso il record viene lasciato inalterato.

   3) Avere una lunghezza superiore alla lunghezza massima dei records del flusso pilota; in questo caso il record viene privato della parte eccedente tale lunghezza.

   Evidentemente il valore della lunghezza verrà posto nei due caratteri iniziali del record proveniente da scheda dopo l'eventuale aggiustamento, descritto nei tre punti precedenti.

b) Se i records del flusso pilota sono di lunghezza fissa, i records provenienti da scheda vengono riportati a tale lunghezza (se non lo sono già), tramite una aggiunta di caratteri blanks a destra del record, oppure tramite la soppressione dei caratteri eccedenti la lunghezza fissa dei records pilota.

Si tenga presente che in ogni caso i campi di ordinamento, all'interno dei records, dovranno risultare in posizione fissa, anche dopo trasformazioni operate dal programma principale o dalla routine ausiliaria.

Il programma di ordinamento elabora prima il flusso proveniente da supporto magnetico, poi (dopo eventuale segnalazione alla routine ausiliaria di entrata) passa ad elaborare il flusso registrato su schede perforate.

Se per un determinato programma di ordinamento, per il quale è stato previsto un flusso misto, una delle due parti del flusso dovesse mancare, ciò deve essere segnalato con il parametro FA = Y nella scheda ↓LBC se manca il flusso da supporto magnetico, oppure ponendo sul lettore la sola scheda ↓END per il flusso da schede.

Il flusso misto deve essere considerato nel suo insieme ed è vincolato ai limiti descritti nel capitolo 7 (Dimensionamento dei flussi).

6.3. I FLUSSI IN ENTRATA PER I PROGRAMMI DI FUSIONE

Per un programma di fusione i flussi in entrata devono risiedere tutti sullo stesso tipo di supporto, che può essere :

- il nastro magnetico,
- il disco magnetico.

E' ammesso, insieme a questi supporti, anche un intero flusso registrato su schede perforate.

Tutti i records dei flussi in entrata devono essere omogenei; quelli contenuti sull'eventuale flusso di schede vengono resi omogenei dal programma principale, se non lo sono già, con la medesima procedura usata nel caso di flusso in entrata misto per un ordinamento.

In questa procedura il programma principale considera il flusso proveniente da supporto magnetico come pilota e si comporta poi nel modo seguente :

a) se i records del flusso pilota sono di lunghezza variabile, con la lunghezza espressa su due caratteri, anche i records provenienti da scheda (che per definizione sono di lunghezza fissa) vengono corredati da due caratteri per la definizione della lunghezza, posti in testa al record stesso. A questo punto il record proveniente da scheda può trovarsi in una delle tre condizioni seguenti :

1) avere una lunghezza inferiore alla lunghezza minima dei records del flusso pilota; in questo caso il record viene allungato con caratteri blanks a destra, fino a raggiungere tale lunghezza minima.

2) Avere una lunghezza superiore o uguale alla lunghezza minima e inferiore o uguale alla lunghezza massima dei records del flusso pilota; in questo caso il record viene lasciato inalterato.

3) Avere una lunghezza superiore alla lunghezza massima dei records del flusso pilota; in questo caso il record viene privato della parte eccedente tale lunghezza.

Evidentemente il valore della lunghezza verrà posto nei due caratteri iniziali del record proveniente da scheda dopo l'eventuale aggiustamento, descritto nei tre punti precedenti.

b) se i records del flusso pilota sono di lunghezza fissa, i records provenienti da scheda vengono riportati a tale lunghezza (se non lo sono già), tramite una aggiunta di caratteri blanks a destra del record, oppure tramite la soppressione dei caratteri eccedenti la lunghezza fissa dei records pilota.

Si tenga presente che in ogni caso i campi di ordinamento, all'interno dei records, dovranno risultare in posizione fissa.

Tutti i flussi devono essere standard, con blocchi numerati o meno nel caso di nastro magnetico. Possono essere distribuiti su un numero illimitato di volumi e la relativa gestione sarà sempre standard. I vari volumi potranno quindi susseguirsi sulla stessa unità magnetica, oppure in alternanza con un'altra unità definita nei parametri. Se per un determinato flusso non è stato richiesto il cam

bio volume (assenza del parametro AT nella macro-frase DVC), quel flusso sarà chiuso alla rilevazione della prima targhetta di fine volume, anche se non si tratta dell'ultimo volume del flusso.

La segnalazione di fine per il flusso introdotto da scheda perforata è data dalla scheda END o dal segnale automatico del lettore di schede.

Per la descrizione dei flussi in entrata dai vari supporti si rimanda a quanto detto per l'ordinamento, nei paragrafi 6.2.1.,6.2.2 e 6.2.3., tenendo però presenti le particolarità descritte in questo paragrafo.

N.B. Per il flusso in entrata da disco per un programma di fusione è possibile richiedere la lettura dei records con concatenamento.

6.4. IL FLUSSO IN USCITA

Il flusso in uscita da qualsiasi programma di ordinamento o di fusione, viene sempre registrato su un supporto magnetico definito(nastro o disco); viene fornito nella struttura standard, con blocchi numerati o meno (nel caso di nastri magnetici).

Il flusso in uscita è normalmente costituito dai records del flusso entrante, posti nell'ordine richiesto dai parametri espressi nelle macro-frasi del linguaggio SPG. Però, nel caso di ordinamento o fusione di dati originariamente registrati su disco, è possibile richiedere che il risultato dell'elaborazione sia costituito da un flusso, contenente gli indirizzi dei vari records ordinati, eventualmente accompagnati dalle relative chiavi di ordinamento.

La richiesta di questo particolare tipo di flusso in uscita, è operata al livello del programma sorgente, tramite il parametro SF della macrofrase FLD. Quando si usa l'opzione SF = A, il tracciato dei records in uscita è il seguente :

V BBBBB RR

dove :

V - è il numero del volume (da 0 ÷ 9);
BBBBB - è l'indirizzo della pagina;
RR - è il numero progressivo del record nell'ambito della pagina (da 00 ÷ 99).

Se si usa invece l'opzione SF = M, al tracciato precedente vanno aggiunte di seguito tutte le chiavi, secondo il loro ordine d'importanza.

L'utilizzatore può inserire nuovi records durante la creazione del flusso in uscita, tramite le routines ausiliarie O di uscita ed M di fusione (rispettivamente nel caso di ordinamento e di fusione). L'esatta posizione dei records inseriti dall'utilizzatore, non viene controllata dal programma principale.

Il modo di registrazione del flusso (6 o 8 bits) può anche essere diverso da quello del flusso entrante; è bene comunque tenere presente che il programma principale non effettua alcun disimpaccamento sui caratteri.

Se, ad esempio, il flusso in entrata è registrato a 8 bits e quello in uscita a 6 bits, nella creazione del flusso in uscita saranno trascurati i due bits più a sinistra di ciascun carattere. Questo non crea alcun problema per i caratteri appartenenti al set grafico che, all'atto della rilettura, verranno corredati dai due bits più a sinistra, correttamente ricreati dall'hardware. Nel caso invece di valori binari non corrispondenti ad alcun carattere grafico, i due bits trascurati nella registrazione a 6 bits, non potranno più essere ricreati correttamente nella rilettura del flusso.

6.4.1. - Il flusso in uscita su nastro magnetico

Il flusso in uscita su nastro magnetico ha sempre la struttura standard (descritta nella nota "Organizzazione dei flussi su nastro e su disco magnetico") e può essere compreso su una o più bobine.

Tutti i records, prima di essere inviati in uscita, vengono consegnati ad una apposita routine ausiliaria, se è stata predisposta dall'utilizzatore. Questa routine permette di trascurare dei records, di crearne dei nuovi e di eseguire una serie di operazioni

descritte nel paragrafo 8.4. per quanto riguarda l'ordinamento, 8.5 per quanto riguarda la fusione.

I blocchi possono essere numerati o meno e la loro lunghezza può essere diversa da quella dei blocchi in entrata, purchè sia contenuta nei limiti descritti nel capitolo 7 (Dimensionamento dei flussi). I records possono essere di lunghezza fissa o variabile oppure di tipo records-blocco, secondo le convenzioni standard.

Per i records provenienti da disco magnetico, viene ignorato il codice tipo record, che non viene quindi registrato sul flusso in uscita. Tutti gli altri campi vengono considerati come parte integrante del record; sarà la routine ausiliaria, se presente, che potrà deciderne l'eliminazione.

6.4.2. - Il flusso in uscita su disco magnetico

Il flusso in uscita su disco magnetico ha sempre la struttura standard (descritta nella nota "Organizzazione dei flussi su nastro e su disco magnetico") e può essere compreso su uno o più volumi. Il formato di registrazione potrà essere a 6 o ad 8 bits, mentre il modo di registrazione potrà essere "sector" oppure "full-track".

Il flusso in uscita deve essere conforme a quanto richiesto dall'EIOS (Extended Input Output System). Pertanto tutti i volumi destinati a contenere tale flusso, dovranno essere immatricolati e riportare un flusso fittizio, di estensione uguale a quella massima prevista per il flusso in uscita (o per la parte che su ogni disco verrà registrata); su ogni volume dovrà essere presente la targhetta di flusso HDR1 con una segnalazione sulla presenza o meno della zona overflow (che comunque non conterrà alcun record in uscita).
Non è prevista la creazione del cilindro indice, ma solo l'aggiornamento delle targhette HDR1 di ogni volume del flusso.

Tutti i records registrati in uscita porteranno il codice tipo record uguale al valore esadecimale 40, che caratterizza i normali records validi.
Il campo concatenamento verrà ignorato dal programma e verrà considerato come parte integrante del campo dati.

6.5. I FLUSSI DI SERVIZIO

Si è già detto che un qualsiasi programma di ordinamento utilizza memorie esterne, per la registrazione di flussi di servizio durante l'elaborazione.

Il tipo di supporto utilizzato determina il tipo di ordinamento,il numero di unità utilizzate determina il metodo.Per comodità di descrizione, nom parleremo di unità fisiche di servizio ma di "flussi di servizio", intendendo per flusso di servizio un qualsiasi flusso intermedio, creato dal programma durante l'elaborazione.Tutti i flussi di servizio dovranno essere dichiarati dall'utilizzatore (tramite la macro-frase DVC), tenendo presente che per ogni unità fisica può essere dichiarato un solo flusso di servizio.

N.B. I flussi di servizio di qualsiasi programma di ordinamento devono risiedere tutti sullo stesso tipo di supporto (nastro o disco magnetico).

6.5.1. - I flussi di servizio per l'ordinamento a nastri magnetici

Questi flussi sono tutti di tipo standard e per un programma di ordinamento a nastri ne devono essere previsti da 3 a 6; il loro numero, diminuito di 1, rappresenta la base dell'ordinamento polifase da adottare.

Il supporto di questi flussi è il nastro magnetico, collegato con GUN Elea oppure con GUN IBM, a 7 e/o 9 tracce; la densità di registrazione può essere una qualsiasi fra quelle previste dai vari tipi di unità a nastro.

Per quanto riguarda il formato di registrazione (7 oppure 9 tracce) occorre tener presente che il flusso in entrata non viene disimpaccato.

TARGHETTE

Le targhette dei flussi di servizio devono essere sempre standard; sono però ammessi due casi particolari di targhette non standard :

a) quando il flusso di servizio deve essere registrato dopo i programmi del System Tape o del Master Tape, durante l'esecuzione gestita dal Tape Operating System;

b) quando il nastro destinato a contenere il flusso di servizio, si trova già posizionato sul punto da cui deve iniziare la registrazione.

GESTIONE FISICA DEI FLUSSI

Per quanto riguarda la gestione fisica dei flussi di servizio, c'è solo da dire che essa viene fatta esclusivamente dal programma principale, per cui non sono ammesse procedure particolari dell'utilizzatore. Ovviamente non saranno effettuati cambi bobina; se per un determinato flusso ne dovesse sorgere la necessità, verrà data una segnalazione e l'elaborazione verrà interrotta.

ACCODAMENTO DI FLUSSI

Le opzioni previste dal parametro PM della macro-frase FLOP, consentono di ridurre o annullare le operazioni di cambio bobina per programmi concatenati, utilizzando per i flussi di servizio la parte di nastro seguente un flusso già registrato.

Il suddetto parametro PM, consente inoltre di prevedere per un flusso di servizio la registrazione su un nastro già posizionato, quindi non suscettibile di alcun controllo di targhette, oppure la registrazione dopo il flusso programmi contenuto sul System Tape o sul Master Tape.

In definitiva possiamo distinguere, per i flussi di servizio di un ordinamento a nastri, quattro tipi di posizionamento:

S - E' il caso di posizionamento standard. Viene controllata la targhetta del nastro e generata la nuova targhetta per il

flusso di servizio; il posizionamento avviene dopo il tape mark iniziale.

P - Il posizionamento viene effettuato dopo i programmi del System Tape o Master Tape.

E - Il nastro viene posizionato dopo il primo tape mark, seguente la targhetta finale EOV od EOF del flusso preesistente. Prima del posizionamento vengono controllate la targhetta iniziale e quella finale di tale flusso.

N - Il nastro viene considerato già posizionato; non viene quindi effettuato alcun controllo, ma vengono registrati dei segnali di inizio del flusso di servizio.

I flussi di servizio con posizionamento di tipo P, E ed N non possono essere dichiarati in sovrapposizione con altri flussi e non possono riferirsi alla stessa unità fisica del flusso in uscita. (Vedere nel paragrafo seguente la descrizione sulla "Sovrapposizione dei flussi").Le bobine contenenti flussi con posizionamenti di tipo P, E ed N dovranno essere montate all'inizio dell'elaborazione.

Occorre tener presente che l'utilizzazione delle opzioni di posizionamento P, E ed N (del parametro PM della macro-frase FLOP) può portare a una diminuizione dell'efficienza del programma, nel caso siano utilizzati nastri che non prevedono la lettura indietro.

6.5.2. - I flussi di servizio per l'ordinamento a dischi magnetici

Questi flussi sono tutti di tipo standard e per un programma di ordinamento a dischi ne devono essere previsti da 2 a 6. Se i flussi sono due, verrà generato un ordinamento con metodo merging di base 2, se i flussi sono più di due, verrà generato un ordinamento polifase di base K (dove K è il numero dei flussi di servizio diminuito di 1).

In un qualsiasi ordinamento a dischi, durante la fase di ordinamento interno vengono interessati K-1 flussi; quindi se il flusso in entrata è registrato su disco, per un ordinamento in base K saranno sufficienti K-1 unità di servizio. Questo perchè durante la fase di ordinamento esterno potrà essere utilizzata l'unità contenente il

flusso di servizio, con sostituzione del disco, con l'utilizzazione di un'altra zona dello stesso disco oppure con sovrapposizione di flussi.

Un discorso analogo è valido per il flusso in uscita, quando è prevista la sua registrazione su disco.

Tutti i volumi destinati a contenere flussi di servizio, dovranno essere immatricolati e riportare un flusso fittizio, di estensione uguale a quella massima prevista per tali flussi; ogni volume sarà quindi dotato della targhetta HDR1, relativa al flusso di servizio.

6.6. LE RELAZIONI TRA I FLUSSI DI ENTRATA-USCITA E QUELLI DI SERVIZIO

Come è già stato accennato, è possibile sovrapporre dei flussi su uno stesso supporto, per ridurre il numero di unità magnetiche necessarie ad un programma di ordinamento o di fusione.

Nei due sottoparagrafi seguenti sono raccolte tutte le norme che regolano tale sovrapposizione dei flussi.

6.6.1. - Sovrapposizione dei flussi

In una operazione di ordinamento, non è sempre obbligatorio avere a disposizione tante unità magnetiche quanti sono i flussi definiti nel programma sorgente (tramite le macro-frasi DVC, FLOP e FLD). E' infatti possibile, tramite la macro-frase OLAY (Overlay), richiedere che due flussi dichiarati per una stessa unità fisica, siano registrati sul supporto magnetico in sovrapposizione.

Le norme ohe regolano le sovrapposizioni sono le seguenti :

- i flussi in sovrapposizione devono essere definiti per lo stesso supporto e con lo stesso numero di unità; devono essere standard e, se sono di servizio, devono essere stati predisposti per un posizionamento normale (di tipo S).
- La sovrapposizione non è ammessa fra due flussi di servizio.

- Se un flusso è in sovrapposizione col flusso in entrata, e questo ultimo è distribuito su più volumi, la sovrapposizione è relativa solo all'ultimo volume.

- Si può avere anche un tipo di sovrapposizione riguardante tre flussi; è il caso del flusso in entrata, al quale è sovrapposto un flusso di servizio e successivamente il flusso in uscita.

- Per l'ordinamento a nastri, un flusso di servizio dichiarato per la stessa unità del flusso in uscita, è messo in sovrapposizione con quest'ultimo in modo automatico, cioè senza dover definire una macro-frase OLAY. Il flusso di servizio deve necessariamente essere standard.

- Per i flussi multivolume in entrata o in uscita che vengono gestiti da unità alternate, la sovrapposizione è possibile solo per una delle due unità.

- Se un flusso di servizio registrato su nastro è stato dichiarato per la stessa unità contenente il flusso in entrata, e non è stata definita la sovrapposizione, alla fine dell'ordinamento interno il programma richiederà la sostituzione della bobina contenente il flusso in entrata, con quella definita per quella stessa unità. Questa possibilità è relativa ad un solo flusso di servizio, anche quando per il flusso in entrata vengono utilizzate unità alternate.

  Nel caso di flussi su disco, invece, se è stata dichiarata una unità di servizio coincidente con quella che contiene il flusso in entrata, senza sovrapposizione, il programma eseguirà la richiesta di sostituzione del volume, solo dopo essersi sincerato che il flusso di servizio non sia destinato ad un'altra zona dello stesso volume contenente il flusso in entrata. (Nel caso di flusso multivolume in entrata, il discorso è valido per l'ultimo volume del flusso).

- Per i flussi su disco in sovrapposizione, si tenga presente che essi corrispondono effettivamente ad un unico flusso sul disco per il cui controllo si procede in questo modo : prima verrà controllato come flusso in entrata (se necessario), poi come flusso in uscita, con aggiornamento della targhetta (data di registrazione, periodo di conservazione).

Le schede ↓LBC relative a flussi in sovrapposizione su disco, devono necessariamente portare lo stesso nome flusso presente sulla targhetta HDR1 del flusso su disco.

6.6.2. - Assegnazione dei numeri delle unità nelle definizioni dei flussi

Per ciascun flusso utilizzato nell'esecuzione del programma generato, occorre definire, tramite la macro-frase DVC, il numero dell'unità magnetica sulla quale si troverà il flusso stesso durante l'elaborazione. Nell'assegnazione dei numeri bisogna tener conto delle sovrapposizioni che si intendono effettuare.

I numeri assegnati ai flussi, tramite la macro-frase DVC, in fase di generazione, possono essere modificati al momento dell'esecuzione del programma oggetto, tramite le schede ↓LBC.

Bisogna però tener presente che non possono essere dichiarate nuove mutue relazioni fra i flussi, per cui i nuovi numeri dovranno rispettare le dichiarazioni di sovrapposizione, fatte nel programma sorgente. Questo significa che se per due flussi in sovrapposizione era stato definito il numero di unità x, modificando tale numero per uno dei due flussi, dovrà essere modificato con lo stesso valore anche per l'altro.

CAPITOLO 7. - DIMENSIONAMENTO DEI FLUSSI

7.1. GENERALITA'

Il programma oggetto, creato dal Sort Program Generator, può assumere dimensioni assai diverse a seconda dell'utilizzazione delle varie opzioni ammesse e delle caratteristiche del problema da risolvere. E' perciò assai difficile fornire dei criteri di valutazione, da utilizzare per il dimensionamento dei flussi in entrata e in uscita.

Vengono comunque fornite alcune informazioni che permettono di stabilire l'influenza positiva o negativa dei fattori (quali le dimensioni dei blocchi, la presenza di routines ausiliarie, ecc.) che determinano la distribuzione della memoria e l'efficienza del programma oggetto.

7.2. ORDINAMENTO A NASTRI

Nell'esecuzione di un programma di ordinamento l'area di entrata (Input Area) è la zona di memoria riservata per la lettura dei blocchi, durante la fase di ordinamento interno. E' evidente che quanto più ci si avvicina alla saturazione di quest'area, tanto maggiore è la efficienza dell'ordinamento; quindi la lunghezza dei blocchi in entrata deve essere il più vicino possibile ad un sottomultiplo della ampiezza dell'Input Area.

La relazione che stabilisce la dimensione dell'area in questione è la seguente :

$$\text{Input Area} = \frac{WA - GL + 7}{LL + 4} \cdot LL \qquad (1)$$

dove :

WA è la zona di memoria disponibile durante la fase di ordinamento interno;

GL è la lunghezza massima dei records in entrata;

LL è la lunghezza minima dei records in entrata.

Nel caso di un flusso in entrata costituito da records di lunghezza fissa, in luogo di GL ed LL dovrà essere considerata la lunghezza fissa RL.

Si deve tener presente, comunque, che la condizione necessaria per la generazione di un programma di ordinamento è la seguente :

$$\text{Input Area} \geqslant \text{BS} \qquad (2)$$

dove BS rappresenta la dimensione massima dei blocchi del flusso in entrata.

Quando la relazione (2) non è rispettata, il compilatore segnala un errore di dimensionamento; poi stampa il valore effettivo dell' Input Area e il valore minimo che tale area dovrebbe assumere per far verificare la relazione (2) e per rendere così possibile l'operazione di ordinamento.

Le stampe suddette hanno il seguente formato :

INPUT AREA = nnnnn
MINIMUM REQUIRED INPUT AREA = nnnnn

Ovviamente per riportarsi nei limiti stabiliti dalla (2), si può variare la dimensione BS del flusso in entrata o variare la struttura del programma (ad esempio abolendo una eventuale routine ausiliaria).

Nella relazione (1) l'incidenza principale è ovviamente determinata dalla dimensione di WA. Nella variabilità di questa dimensione intervengono : la dimensione della memoria del calcolatore, la lunghezza del programma, la routine ausiliaria I di entrata, l'indirizzo di impianto, la Common Storage, la richiesta di cambio bobina in entrata, il ripristino e, in misura minore, il numero delle chiavi e le varie opzioni che comportano inserimenti di sequenze specializzate.

Si tenga presente un'altra considerazione.

Il valore Input Area della formula (1) è calcolato riducendo al minimo la dimensione dei blocchi di lavoro in uscita dall'ordinamento interno (infatti è stata assunta per questi blocchi la dimensione che permette di registrare almeno un record di lunghezza massi-

ma più il numero blocco e due caratteri di servizio). Ciò porta a creare un numero molto elevato di blocchi in uscita con notevole aumento dei tempi esterni (almeno nelle prime passate, fino al ridimensionamento del valore ottimo di gestione) e aumenta notevolmente lo spazio necessario sui nastri di servizio, limitando quindi le dimensioni totali del flusso in entrata.

Il compilatore procede per questo ad una ottimizzazione della distribuzione di WA e fornisce il valore ottimo di Input Area (per un dato programma sorgente) con il messaggio :

OPTIMUM INPUT BLOCK SIZE = nnnnn/k

dove : nnnnn è il valore ottimo dell'Input Area;
k è un divisore intero scelto dall'utilizzatore.

Ai fini di tutti i calcoli di dimensionamento eseguiti dal compilatore, non è considerato il valore ottimo di Input Area, ma il valore reale indicato dal messaggio già descritto : INPUT AREA = nnnnn.

Il compilatore fornisce anche un parametro che consente di stabilire, in funzione delle dimensioni globali del flusso in entrata, le dimensioni minime dei flussi di servizio. Tale parametro è espresso con un numero decimale (nella forma : n, nnn). Moltiplicando questo numero per la lunghezza media dei records in entrata e per il loro numero, si ottiene un valore che corrisponde al numero di caratteri continui che si devono poter registrare sui nastri di servizio.

Questo parametro è calcolato tenendo presente l'impaccamento dei nastri di servizio e il loro numero, in quanto regola la legge di ventilazione. E' tenuta anche presente, ovviamente, la dimensione minima dei blocchi di lavoro.

Il parametro suddetto è fornito con il messaggio :

W. FILE DIMENSION PARAMETER = n, nnn

e sostanzialmente serve all'utilizzatore per evitare overflow sui nastri di servizio, durante la ventilazione e le varie passate di ordinamento.

Si è detto che la condizione (2) deve essere rispettata per poter generare un programma di ordinamento; questo però non è sufficiente. Deve infatti essere realizzata anche la relazione :

$$\frac{WB - BS_o}{n-1} \geqslant GL_o + 7 \qquad (3)$$

dove : WB è l'area di lavoro disponibile durante l'ultima passata di ordinamento;

n è il numero di flussi di servizio;

GL_o è la lunghezza massima dei records del flusso in uscita;

BS_o è la lunghezza massima dei blocchi del flusso in uscita.

Questa relazione (3) è ovviamente un limite negativo, in quanto porta, come per la (1), alla creazione di blocchi di gestione molto piccoli. Il compilatore fornisce comunque la lunghezza massima del blocco in uscita e il valore ottimo di tale lunghezza (soltanto a scopo informativo), tramite i messaggi :

MAXIMUM OUTPUT BLOCK SIZE = nnnn
OPTIMUM OUTPUT BLOCK SIZE = nnnn

Nella relazione (3) l'incidenza principale è ovviamente determinata dalla dimensione di WB. Nella variabilità di questa dimensione intervengono: la dimensione della memoria del calcolatore, la lunghezza del programma, la routine ausiliaria O di uscita, l'indirizzo di impianto, la Common Storage, la richiesta di cambio bobina in uscita, ecc.

N.B. Nelle considerazioni riportate in questo paragrafo non si è tenuto conto del tipo di supporto in entrata o in uscita, in quanto tutto è stato riferito alle dimensioni dei flussi. Si è solo considerato che i flussi di servizio siano registrati su nastro magnetico.

7.3. ORDINAMENTO A DISCHI

Per un ordinamento a dischi, il compilatore effettua tutti i calco-

li di dimensione e stampa tutti i messaggi, descritti nel paragrafo precedente per l'ordinamento a nastri.

Valgono quindi in linea generale le considerazioni fatte per l'ordinamento a nastri. Solo che la determinazione della dimensione delle pagine di lavoro viene fatta tenendo presente i tempi di rotazione del disco e lo spostamento delle testine; cioè tutto viene dimensionato in modo da ridurre al minimo i tempi morti.

Il calcolo delle dimensioni ottime non è quindi eseguito solo in relazione alla memoria utile, ma anche sulla base della distribuzione dei flussi sui dischi.

Per quanto riguarda il W. FILE PARAMETER, si tenga presente che esso è già calcolato per la lunghezza massima (e fissa) dei records. Tale lunghezza, nei casi di ordinamento di soli indirizzi (oppure chiavi e indirizzi) corrisponde al record formato da tutte le chiavi accodate più 8.

7.4. FUSIONE

Il programma di fusione non utilizza flussi di servizio, quindi è vincolato soltanto alla seguente relazione :

$$\sum_{1}^{n}{}_{k} BS_k \leqslant WA \qquad (4)$$

dove:

n — è il numero dei flussi in entrata e in uscita gestiti dal programma oggetto;

BS_k — rappresenta la dimensione dei blocchi dei flussi in entrata e in uscita;

WA — è la zona di memoria disponibile per la fusione dei records.

Nella variabilità della dimensione di WA intervengono: la dimensione della memoria del calcolatore, la lunghezza del programma, la routine ausiliaria M di fusione e tutte le opzioni che comportano l'in

serimento di sequenze specializzate.

Quando la relazione (4) non è rispettata, il compilatore fornisce una segnalazione e la generazione del programma di fusione si interrompe; viene comunque stampato un messaggio che fornisce il valore di WA per un miglior dimensionamento.

Questo messaggio, che è solo fornito durante la generazione di un programma di fusione, ha la seguente struttura :

MERGE I/O AREA = nnnnn

CAPITOLO 8. - LE ROUTINES AUSILIARIE

8.1. GENERALITA'

Il programma SPG prevede l'utilizzazione di routines ausiliarie (User's routines) scritte dall'utilizzatore e inserite a vari livelli del programma oggetto. Per un ordinamento possono essere presenti fino a 3 di queste routines, per un programma di fusione, invece,ne può essere presente soltanto una.

Le routines ausiliarie permettono lo svolgimento di elaborazioni particolari, come spostamenti di campi sui records, valorizzazioni particolari, modifiche alla struttura dei records in entrata e in uscita, ecc., secondo le modalità esposte nei paragrafi seguenti.

Queste routines devono essere scritte in linguaggio APS e devono essere inserite in coda al programma sorgente, prima della scheda END. La loro presenza sarà segnalata mediante il parametro OR della macro-frase FLOP e le macro-frasi USE.

Nelle routines ausiliarie possono essere utilizzate tutte le frasi APS e le macro-frasi, ad eccezione di quelle di entrata-uscita (GET, PUT, ecc.); per la gestione delle unità periferiche le routines devono fare uso esclusivamente del BIOS (Basic Input Output System) o di sottoprogrammi di libreria, richiamati mediante la frase SUB.

Una limitazione nella programmazione delle routines ausiliarie è rappresentata dall'impossibilità di usare la frase ORG con un indirizzo simbolico; questa frase può comunque essere utilizzata con la indicazione "* ± un valore" oppure con un indirizzo assoluto; quest'ultimo deve però essere minore dell'indirizzo di impianto del programma (espresso nella frase STRT) oppure cadere all'interno della Common Storage.

Nelle frasi APS i nomi definiti dall'utilizzatore non devono mai iniziare con due lettere uguali.

Le routines ausiliarie possono essere inserite nei seguenti punti :

- nella fase di attrezzaggio (routine H di apertura flussi);
- nella fase di lettura ed impaccamento del flusso in entrata (rou-

tine I di entrata);

- nella fase finale di gestione del flusso in uscita (routine O di uscita per l'ordinamento e routine M per la fusione).

Il controllo dell'elaborazione può passare dal programma principale ad una routine ausiliaria a diversi livelli; a sua volta la routine ausiliaria può rientrare al programma principale in differenti modi, forzando il programma stesso ad eseguire operazioni particolari, in funzione di certi criteri che sono descritti nei paragrafi seguenti.

Il passaggio dal programma principale alle routines ausiliarie, viene effettuato mediante salti agli indirizzi simbolici fissi, che l'utilizzatore avrà specificato opportunamente nelle macro-frasi USE del programma sorgente.

In alcuni casi le routines ausiliarie potranno accedere a depositi di nome fisso, preventivamente caricati dal programma principale. In altri casi, prima di ritornare al programma principale, le routines ausiliarie dovranno registrare in depositi di nome definito delle informazioni che saranno successivamente utilizzate dallo stesso programma principale.

N.B. Le routines ausiliare I di entrata ed O di uscita, anche se possono risultare molto utili provocano un appesantimento del programma, pertanto devono essere utilizzate solo nei casi in cui risultino di effettiva utilità.

8.2. LA ROUTINE DI APERTURA (H)

Questa routine esiste solo (ed è obbligatoria in questo caso) quando il flusso in entrata è stato definito "non standard" nella relativa macro-frase FLOP. L'indirizzo simbolico di avvio di questa routine è espresso nel parametro OR della stessa macro-frase FLOP.

Il collegamento fra il programma principale e la routine ausiliaria, è eseguito tramite un'istruzione di salto JRT all'indirizzo di avvio, che rappresenta il solo elemento di collegamento fra programma

principale e routine H.

Il rientro dalla routine al programma principale, è garantito da una istruzione di salto incondizionato JU all'indirizzo contenuto nelle posizioni di memoria 254 e 255.

Le informazioni di cui ha bisogno la routine aggiuntiva per le funzioni di attrezzaggio, sono contenute nella tavola-flusso, relativa al flusso in entrata. A tale tavola si accede tenendo presente che il codice flusso, utilizzato come nome simbolico, corrisponde all'indirizzo di sinistra della tavola.

La possibilità di accesso alla tavola-flusso riguarda soltanto un flusso in entrata dichiarato non standard.

8.3. LA ROUTINE DI ENTRATA (I)

Questa routine viene inserita nella fase di ordinamento interno oppure nella fase preliminare di trascrizione del flusso in entrata, quando per casi particolari, determinati dalla natura dell'ordinamento richiesto, questa fase esiste.

Le operazioni che l'utilizzatore può svolgere con l'ausilio di questa routine sono svariate e dipendono dai problemi che si presentano per un certo tipo di ordinamento. Per questa ragione vengono descritte di seguito soltanto le modalità di scambio delle informazioni fra programma principale e routine ausiliaria, lasciando all'utilizzatore la facoltà di decidere come servirsi di esse, in base ai risultati che si propone di ottenere.

Sono riportati di seguito i vari indirizzi simbolici (NN1, NN2,ecc.) ai quali il programma principale salta, se richiesto nella macro frase USE, per collegarsi alla routine ausiliaria I. Per ciascun indirizzo simbolico sono descritti: il livello di collegamento (ad esempio: dopo la fase di apertura flussi, prima della chiusura del flusso in uscita, ecc.), le operazioni che la routine può eseguire, le modalità di rientro al programma principale.

NN1

Questo collegamento viene realizzato subito dopo la fase di apertura flussi, all'atto dell'avvio della fase di ordinamento interno.

Il collegamento dal programma principale alla routine è realizzato con un'istruzione JRT all'indirizzo NN1. Il ritorno dalla routine al programma principale, è realizzato con un salto incondizionato JU all'indirizzo 252 (dove è registrato un salto all' indirizzo memorizzato nelle posizioni 254 e 255 di memoria).

NN2

Questo collegamento viene realizzato in condizioni analoghe al precedente, ma in caso di ripristino. L'utilizzatore può, ad esempio, predisporre una sequenza di ripristino di particolari campi, oppure un riposizionamento di flussi entranti da supporto indefinito, che vengono gestiti direttamente dall'utilizzatore.

Il collegamento dal programma principale alla routine è realizzato con un'istruzione JRT all'indirizzo NN2. Il ritorno dalla routine al programma principale è realizzato con un salto incondizionato JU all'indirizzo 252.

NN3

Questo collegamento da programma principale a routine, viene realizzato dopo la lettura dal supporto esterno di ciascun elemento fisico (che potrà essere una pagina di disco, un blocco di nastro, una scheda), tramite un salto incodizionato JU all'indirizzo NN3.

La routine può accedere all'elemento fisico, in quanto il programma principale avrà posto l'indirizzo dell'elemento in memoria, all'indirizzo simbolico DD1.

La routine può, in base ai suoi particolari controlli e criteri, accettare o rifiutare l'elemento fisico; nel primo caso per rientrare al programma principale eseguirà un salto all'indirizzo simbolico SS1, nel secondo caso salterà invece all'indirizzo SS2, per compiere una nuova lettura.

Nel deposito DD4 si trova l'indirizzo dell' ultimo carattere dell'elemento fisico aumentato di 1; questo indirizzo dovrà essere modificato (in meno), nel caso di un blocco non standard, contenente alla fine dei caratteri da trascurare.

La routine può anche decidere di trascurare l'elemento fisico in esame e tutti i restanti elementi del flusso. E' possibile infatti

simulare la "fine volume" o la "fine flusso", saltando rispettivamente all'indirizzo simbolico SS6 o SS5 del programma principale.

NN4

Questo collegamento da programma principale a routine, si verifica dopo l'accettazione di ciascun record da parte dello stesso programma principale; viene realizzato tramite un salto incondizionato JU all'indirizzo simbolico NN4.

Le funzioni che la routine I può in questo caso svolgere sono differenti, a seconda che il flusso provenga da nastro, disco oppure da scheda.

Se il flusso proviene da nastro o disco magnetico, la routine I può solo accettare o scartare il record; ciò si realizza rientrando al programma principale con un salto JU, rispettivamente all' indirizzo simbolico SS3 o SS4.

Se il flusso proviene da schede, la routine I può ancora operare la scelta suddetta, fra accettazione e scarto del record; però, nel caso di accettazione, può anche operare allungamenti sui records o variazioni sulla loro struttura.

Infatti nel caso di ingressi misti nastro-scheda o disco-scheda, la routine deve eseguire quelle funzioni di normalizzazione che, in sua assenza, vengono eseguite automaticamente dal programma principale. Ad esempio se i records provenienti da supporto magnetico sono a lunghezza variabile, i records provenienti da scheda (che sono sempre di lunghezza fissa) vengono modificati, con l'aggiunta di due caratteri in testa, destinati a contenere la lunghezza. Inoltre, se i records su scheda sono di lunghezza inferiore a quella minima, prevista per i records provenienti da supporto magnetico, vengono portati a tale dimensione minima (Vedere a questo proposito il paragrafo 6.2.5.).

Al momento del salto alla routine I, il programma principale avrà già caricato all'indirizzo simbolico DD2, l'indirizzo iniziale del record (da qualunque supporto esso provenga).

In presenza di flussi misti, se i records su supporto magnetico sono a lunghezza variabile, i records su scheda vengono posti all'indiriz

zo contenuto in DD2, aumentato di 2, in quanto vengono lasciati due caratteri, nei quali la routine I porrà la lunghezza disimpaccata del record.

I records in entrata possono essere accorciati; l'operazione viene eseguita automaticamente dal programma principale, quando la lunghezza dell'accorciamento è di valore fisso, ed è stata espressa nel parametro LD della macro-frase FLD relativa al flusso. Se invece gli accorciamenti non sono costanti, ma dipendono da particolari elaborazioni di ciascun record (questo naturalmente può accadere solo per records di lunghezza variabile) allora l'utilizzatore dovrà registrare la nuova lunghezza, nei primi due caratteri del record, al posto della lunghezza precedente.

Occorre notare che a questo livello è possibile operare delle modificazioni solo sui records in entrata; comunque le lunghezze minima e massima devono essere sempre comprese nei limiti definiti nella macro-frase FLD.

La routine può anche decidere di trascurare il record in esame e tutti i restanti record del flusso. E' possibile infatti simulare la "fine volume" o la "fine flusso", saltando rispettivamente all'indirizzo simbolico SS6 o SS5 del programma principale.

NN5

Questo collegamento da programma principale a routine aggiuntiva viene realizzato quando, durante la lettura del flusso in entrata, viene rilevata la targhetta EOF od EOV. Il collegamento è realizzato tramite un salto incondizionato JU all'indirizzo simbolico NN5.

L'indirizzo della targhetta letta, nel caso di nastro, si troverà nel deposito di indirizzo simbolico DD1.

La routine I può tornare al programma principale per chiedere un cambio volume, oppure per la chiusura finale del flusso in entrata; nel primo caso il collegamento deve essere realizzato tramite un salto JU all'indirizzo simbolico SS6, nel secondo caso tramite un salto JU all'indirizzo simbolico SS5.

NN6

Questo collegamento da programma principale a routine I viene eseguito quando cambia supporto in entrata, nel caso di flussi misti distribuiti su schede e su un supporto magnetico. Il collegamento avviene tramite un'istruzione di salto JRT all'indirizzo simbolico NN6.

Il rientro al programma principale viene eseguito tramite un salto incondizionato JU all'indirizzo 252.

NN7

Questo collegamento da programma principale a routine I viene utilizzato quando deve essere elaborato un flusso entrante da supporto non definito (vale a dire diverso da scheda, nastro o disco); in questo caso infatti, la routine si sostituirà al programma principale per la lettura dei blocchi fisici.

Al termine della lettura di ogni blocco, la routine cede il controllo al programma principale, che si comporterà come nel caso di blocchi normali. Dopo aver trattato un blocco, se nella zona di impaccamento dell'ordinamento interno vi è ancora lo spazio per- contenerne un altro, il programma principale eseguirà un salto alla routine aggiuntiva, con un'istruzione JU all'indirizzo simbolico NN7.

La lettura del blocco dovrà essere fatta per una lunghezza massima, uguale a quella definita nella macro-frase FLD. L'indirizzo di inizio della zona di lettura, che la routine deve utilizzare, è contenuto nel deposito di indirizzo simbolico DD1. La routine deve registrare, nel deposito di indirizzo simbolico DD4, l'indirizzo dell'ultimo carattere del blocco letto aumentato di 1, quindi rientrare al programma principale mediante un salto JU all'indirizzo simbolico SS7.

La segnalazione di fine flusso, dovrà essere data al programma principale con un salto JU all'indirizzo simbolico SS5.

N.B. Tutti i collegamenti descritti sono opzionali; ognuno di essi, se necessario, deve essere richiesto dall'utilizzatore, tramite la definizione del relativo nome di collegamento (NN1, NN2,ecc.) nella macro-frase USE.

8.4. LA ROUTINE DI USCITA (O)

Questa routine viene inserita nella fase di fusione finale, dopo che è stata eseguita la fase di ordinamento esterno.

Non si confonda questa routine con la routine ausiliaria M, propria del programma di fusione, che viene descritta nel paragrafo seguente.

Le operazioni che l'utilizzatore può svolgere con l'ausilio di questa routine sono svariate e dipendono dai problemi che si presentano per un certo tipo di ordinamento. Per questa ragione vengono descritte di seguito soltanto le modalità di scambio delle informazioni fra programma principale e routine ausiliaria, lasciando all'utilizzatore la facoltà di decidere come servirsi di esse, in base ai risultati che si propone di ottenere.

Sono riportati di seguito i vari indirizzi simbolici (PP1, PP2,ecc.) ai quali il programma principale salta, se richiesto nella macro-frase USE, per collegarsi alla routine ausiliaria O. Per ciascun indirizzo simbolico sono descritti : il livello di collegamento (ad esempio: all'avvio della fase di fusione finale, dopo la conclusione dell'ordinamento, ecc.), le operazioni che la routine può eseguire, le modalità di rientro al programma principale.

PP1

Questo collegamento viene realizzato al momento dell'avvio della fase di fusione finale.
Il collegamento dal programma principale alla routine O è realizzato con un'istruzione JRT all'indirizzo PP1. Il ritorno dalla routine al programma principale, è realizzato con un salto incondizionato JU all'indirizzo 252 (dove è registrato un salto all'indirizzo memorizzato nelle posizioni 254 e 255 di memoria).

PP2

Il programma di ordinamento in questa fase di uscita è sostanzialmente identico, per quel che riguarda le operazioni che svolge, al programma di fusione. Infatti dopo le fasi di ordinamento interno ed esterno, il programma si trova ad avere su ciascuna unità di servizio un flusso di dati ordinati; in questa fase procede alla costruzione del flusso finale.

Con il collegamento realizzato tramite un salto JU all'indirizzo simbolico PP2, il programma principale fornisce alla routine 0 : - nel deposito di indirizzo simbolico DD2, l'indirizzo del record che sta per essere inviato in zona registrazione; - nel deposito di indirizzo DD3, l'indirizzo dell'ultimo record già posto in zona registrazione. (Si tenga presente che al primo ciclo, in zona registrazione,non sarà presente alcun record).

La routine 0 può annullare il record indicato in DD2, oppure può modificare in lunghezza (per lunghezze variabili) o in contenuto il record indicato in DD3.

La routine 0 rientra al programma principale, tramite un salto JU all'indirizzo simbolico SS4, quando desidera annullare il record indicato in DD2. Il rientro normale è realizzato invece con un salto JU all'indirizzo simbolico SS3.

La routine 0 offre anche la possibilità di inserire un record nel flusso in creazione; per far ciò occorre registrare nel deposito DD2 l'indirizzo del record che si desidera inserire, quindi rientrare al programma principale tramite un salto JU all'indirizzo SS3. Il programma ritornerà alla routine 0, tramite un salto all'indirizzo PP2, e fornirà nel deposito DD3 l'indirizzo del record inserito e nel deposito DD2 l'indirizzo del record ancora da sistemare.

Occorre tener presente che il programma principale non effettua alcun controllo sulla sequenzialità dei records inseriti.

PP3

Questo collegamento fra programma principale e routine 0, si verifica dopo che l'ultimo record è stato trasferito in zona di registrazione, prima della chiusura del flusso in uscita, con un salto JU all'indirizzo simbolico PP3.

E' possibile a questo livello inserire un record di riepilogo. A questo scopo, l'utilizzatore dovrà registrare nel deposito di indirizzo simbolico DD2, l'indirizzo iniziale del record che desidera inserire in coda al flusso in uscita; il rientro al programma principale dovrà poi avvenire tramite un salto JU all'indirizzo simbolico SS3.
Dopo che il programma principale avrà inserito sul flusso finale il record fornitogli dalla routine aggiuntiva, passerà ancora il con -

trollo alla stessa routine.

Il rientro normale, per cui il programma principale provvederà alla chiusura del flusso in uscita, è realizzato tramite un salto JU all'indirizzo simbolico SS5. Nel deposito DD3 la routine 0 dovrà avere posto l'indirizzo iniziale del record di chiusura del flusso.

PP4

Alla fine del lavoro, dopo la chiusura finale dei flussi, l'utilizzatore può richiedere che il programma, invece di dare il controllo all'Operating System, lo passi nuovamente alla routine 0, tramite un salto JU di collegamento all'indirizzo simbolico PP4.

In questo caso non è previsto alcun salto di rientro al programma principale.

N.B. Tutti i collegamenti sono opzionali; ognuno di essi, se necessario, deve essere richiesto dall'utilizzatore, tramite la definizione del relativo nome di collegamento (PP1, PP2, ecc.) nella macro-frase USE.

8.5. LA ROUTINE DELLA FUSIONE (M)

Nel programma di fusione l'utilizzatore può inserire una sola routine ausiliaria, destinata ad eseguire le stesse operazioni elencate per la routine 0 del programma di ordinamento (vedere il paragrafo precedente).

Anche i nomi di collegamento fra programma principale e routine ausiliaria M ed i nomi dei depositi, sono identici a quelli descritti per la routine 0.

8.6. TAVOLE RIEPILOGATIVE DELLE RELAZIONI FRA PROGRAMMA PRINCIPALE E ROUTINES AUSILIARIE

In questo paragrafo è riportata una tavola riassuntiva per ciascuna routine, comprendente i livelli di collegamento fra programma principale (PP) e routine ausiliaria (RA), le istruzioni che realizzano tali collegamenti ed i vari depositi interessanti l'utilizzatore.

- Routine H di apertura

Inserita soltanto nel caso di un flusso in entrata non standard, per eseguire le funzioni di attrezzaggio del flusso.

Livello di collegamento	PP ⟶ RA	RA ⟶ PP	Depositi di interscambio
All'inizio dell'elaborazione	JRT (*)	JU 252	Indirizzo di sinistra della tavola flusso = codice flusso

(*) Indirizzo di avvio della routine, che corrisponde all'indirizzo espresso nel parametro OR della macro-frase FLOP

- Routine I di entrata

Viene inserita nella fase di ordinamento interno oppure, quando esiste, nella fase preliminare di trascrizione del flusso in entrata.

I collegamenti fra la routine I ed il programma principale, sono riassunti nella tabella 1, riportata nella pagina seguente.

- Routine O di uscita

Viene inserita nella fase di fusione finale, dopo che è stato eseguito l'ordinamento esterno.

I collegamenti fra la routine O ed il programma principale, sono

riassunti nella tabella 2, riportata nelle pagine seguenti.

- Routine M della fusione

E' l'unica routine ausiliaria relativa al programma di fusione; è destinata ad eseguire le stesse operazioni che nel programma di ordinamento sono svolte dalla routine O.

Pertanto i collegamenti fra la routine M ed il programma principale, sono gli stessi riassunti nella tabella 2 per la routine O.

TABELLA 1 - Routine I -

Livello di collegamento	PP ⟶ RA	RA ⟶ PP	Depositi di interscambio
Dopo la fase di apertura flussi.	JRT NN1	JU 252	
Analogo al precedente, ma in fase di ripristino.	JRT NN2	JU 252	
Dopo la lettura di ciascun elemento fisico (blocco, pagina, scheda).	JU NN3	JU SS1 - se l'elemento fisico deve essere elaborato. JU SS2 - se l'elemento fisico deve essere scartato. JU SS5 - per simulare la fine del flusso in entrata. JU SS6 - per simulare la fine di un volume in entrata.	DD1 - contiene l'indirizzo dell'elemento fisico. DD4 - contiene l'indirizzo dell'ultimo carattere dell'elemento fisico aumentato di 1.
Dopo la lettura di ciascun record.	JU NN4	JU SS3 - se il record deve essere elaborato. JU SS4 - se il record deve essere scartato. JU SS5 - per simulare la fine del flusso in entrata. JU SS6 - per simulare la fine di un volume in entrata.	DD2 - contiene l'indirizzo iniziale del record.
Dopo la rilevazione del segnale di fine flusso (EOF) o fine volume (EOV)	JU NN5	JU SS5 - per la chiusura finale del flusso in entrata. JU SS6 - per chiedere il cambio volume.	DD1 - contiene l'indirizzo della targhetta (nel caso di nastro).

Livello di collegamento	PP ⟵ RA		RA ⟶ PP		Depositi di interscambio
Per il cambio del supporto in entrata (nel caso di flussi misti).	JTT	NU6	JU 252		
Per la lettura degli elementi fisici di un flusso entrante da unità non definita.	JU	NU7	JU SS5 - per la segnalazione di fine flusso in entrata. JU SS7 - rientro normale per l'elaborazione dell'elemento fisico letto.		DD1 - contiene l'indirizzo iniziale della zona di lettura. DD4 - deve contenere l'indirizzo dell'ultimo carattere dell'elemento fisico aumentato di 1.

TABELLA 2 - Routine 0 -

Livello di collegamento	PP → RA	RA → PP	Depositi di interscambio
All'avvio della fase di fusione finale.	JRT PP1	JU 252	
Prima della registrazione di ciascun record.	JU PP2	JU SS3 - se il record deve essere elaborato. JU SS4 - se il record deve essere scartato.	DD2 - contiene l'indirizzo del record che sta per essere inviato in zona registrazione. DD3 - contiene l'indirizzo dell'ultimo record già posto in zona registrazione.
Prima della chiusura del flusso in uscita.	JU PP3	JU SS3 - per registrare l'eventuale record riepilogo. JU SS5 - per la chiusura del flusso in uscita.	DD2 - deve contenere l'indirizzo dell' eventuale record riepilogo. DD3 - deve contenere l'indirizzo iniziale del record di chiusura del flusso.
Dopo la fine dell'ordinamento.	JU PP4	Non è previsto alcun rientro al programma principale.	

CAPITOLO 9. - IL LINGUAGGIO SPG

9.1. STRUTTURA DELLE MACRO-FRASI

Il complesso delle informazioni che forniscono al compilatore SPG le indicazioni necessarie per la generazione di un determinato programma di ordinamento o di fusione, è distribuito su un certo numero di macro-frasi specifiche del linguaggio SPG; insieme ad esse possono trovarsi anche frasi e macro-frasi APS che, come si è visto, costituiscono le routines ausiliarie.

Le macro-frasi SPG hanno la stessa struttura delle macro-frasi del linguaggio APS II; pertanto la stesura di un programma SPG viene fatta sui moduli di programmazione dell'APS II.

Ogni macro-frase, oltre alle varie informazioni di controllo (numero pagina, numero riga, codice di identificazione), contiene una zona "Codice operazione" che indica la funzione della frase, ed una zona "Operandi" che contiene tutte le specificazioni necessarie per l'adattamento del programma oggetto al problema in esame.

La zona "Nome"del foglio di programmazione non viene mai utilizzata per le macro-frasi del linguaggio SPG. La colonna "Continuazione" invece, viene utilizzata soltanto per la macro-frase FLD, quando è necessario; le altre frasi infatti non ammettono continuazione.

La regola di continuazione è la seguente: si pone in colonna 72 della prima FLD il carattere C, quindi si continua la scrittura dei parametri sulla zona operandi di una frase successiva, che non avrà alcun codice operazione.

Occorre notare che non si può spezzare un parametro in due frasi e che l'ultimo parametro della prima FLD non dovrà essere seguito dalla virgola.

Se in una macro-frase un operando viene ripetuto, il compilatore SPG fornisce una segnalazione ed assume la prima definizione come valida.
Alcuni operandi possono essere omessi; in tal caso l'informazione da loro specificata non verrà presa in considerazione dal compilatore. Questi operandi opzionali nella descrizione delle macro-frasi, ri -

portata nelle pagine seguenti, vengono rappresentati racchiusi fra parentesi quadre.

Alcuni operandi possono ammettere una specificazione, scelta fra un certo numero di specificazioni diverse; in questo caso nella descrizione delle macro-frasi, riportata nelle pagine seguenti, le varie specificazioni sono comprese fra parentesi graffe. Se un operando di questo tipo è anche opzionale, esso ammette un valore implicito che viene assunto dal compilatore nel caso in cui manchi l'operando stesso.

Tutti gli operandi devono essere separati dall'operando successivo tramite una virgola.

Uno spazio dopo un operando sarà interpretato come fine di tutti gli operandi della frase; eventuali caratteri successivi saranno considerati commento e non controllati dal compilatore.

9.2. Macro-frase STRT (Start Program)

DESCRIZIONE : La macro-frase STRT contiene indicazioni generali per l'utilizzazione della memoria da parte del programma oggetto. La STRT deve essere sempre presente e deve risultare la prima frase del programma sorgente.

STRUTTURA : STRT [nnnn] [,m]

OPERANDI : I due operandi sono opzionali; il loro significato è descritto di seguito.

[nnnn] Indirizzo d'impianto del programma oggetto. Deve essere specificato tramite quattro caratteri decimali.

Se questo operando manca, l'indirizzo d'impianto viene stabilito dall'Operating System che gestisce il compilatore SPG.

[,m] Capacità della memoria sulla quale dovrà essere eseguito il programma oggetto. Questo operando può assumere i valori :

2 - per memoria di 8.192 posizioni,
3 - per memoria di 12.288 posizioni,
4 - per memoria di 16.384 posizioni.

Se l'operando non è definito viene assunto il valore implicito 2 (memoria di 8.192 posizioni).

9.3. Macro-frase OBJP (Object Program)

DESCRIZIONE : La macro-frase OBJP specifica al compilatore alcune opzioni da tenere presenti nella generazione del programma oggetto.

La OBJP può mancare, ma quando è presente deve seguire immediatamente la frase STRT.

STRUTTURA : OBJP [Op.1] [,Op.2] [,Op.3] [,Op.4]

OPERANDI : I quattro operandi sono tutti opzionali; il loro significato è descritto di seguito.

[Op.1] RR = (Y) (N)

L'operando RR (Re Run) specifica se nel programma oggetto deve essere prevista la procedura di ripristino; può assumere due valori :

Y - Sono richieste le routines di ripristino.
N - Non è richiesta la procedura di ripristino.

Valore implicito : Y.

[,Op.2] CS = nnnn

L'operando CS (Common Storage) specifica che il programma oggetto dovrà lasciare libere le ultime nnnn posizioni di memoria. Il valore nnnn deve essere espresso in decimale con un numero di cifre da 1 a 4.

[,Op.3] RZ = nnnn

L'operando RZ (Restart Zone) specifica la lunghezza di una zona da memorizzare ai vari livelli di ripri - stino.

La lunghezza nnnn è espressa in decimale.
La zona Restart deve essere pronta per la registrazione.
Questo parametro può essere utilizzato solo se è stato definito RR = Y, oppure è stato assunto Y come valore implicito.

[,Op.4]

ZA = nnnnn

Questo operando rappresenta l'indirizzo della Restart Zone, tramite il numero decimale nnnnn, composto da 1 a 5 cifre.
La zona da registrare deve far parte della Common Storage o dell'area libera che precede il programma oggetto (con indirizzi inferiori all'indirizzo d'impianto del programma).
La presenza di questo operando è subordinata alla presenza dell'operando precedente.

9.4. Macro-frase DVC (Device)

DESCRIZIONE : La macro-frase DVC riporta tutte le informazioni relative al supporto che contiene il flusso definito nell'operando "Nome". Questa frase deve precedere tutte le altre frasi relative allo stesso flusso.

STRUTTURA : DVC Nome, P, Op.1 [,Op.2] [,Op.3] [,Op.4] [,Op.5] [,Op.6] [,Op.7]

OPERANDI : Questa frase è composta di tre operandi obbligatoriamente presenti: Nome, P, Op.1; gli altri sei operandi sono invece opzionali. Il loro significato è descritto di seguito.

Nome — E' il codice del flusso cui si riferisce la frase. Serve come collegamento tra le varie frasi relative allo stesso flusso (DVC, FLOP, FLD, OLAY) e la scheda ~~S~~LBC gestita dall'Operating System.
Questo codice non può mai mancare ed è formato da un massimo di 6 caratteri alfanumerici, il primo dei quali deve essere sempre alfabetico. Il codice flusso non può iniziare con due lettere uguali.

P — E' un codice obbligatoriamente presente che specifica il tipo di flusso; può assumere i valori :

I - per flusso in entrata,
O - per flusso in uscita,
W - per flusso di servizio.

Op.1 — DV = {DS, MT, ET, SN, CR, UN}

L'operando DV (Device) specifica il tipo di supporto

contenente il flusso in oggetto, con i seguenti valori :

DS (Disc Storage) - Unità a dischi DSS 130

MT (Magnetic Tape) - Unità a nastro magnetico con GUN IBM; prevede la sola lettura avanti.

ET (Elea Tape) - Unità a nastro magnetico con GUN Elea; prevede sia la lettura avanti che quella indietro.

SN (Seven/Nine Tracks Tape) - Unità a nastro magnetico con GUN 7/9 tracce; prevede sia la lettura avanti che quella indietro.

CR (Card Reader) - Lettore di schede (solo per flussi in entrata).

UN (Undefined) - Unità non definita (solo per flussi in entrata).

[,Op.2] MT = n

L'operando MT (Magnetic Unit) specifica il numero assegnato all'unità magnetica contenente il flusso.

Questo operando è assente per DV = CR e DV = UN.

[,Op.3] AT = m

L'operando AT (Alternate Unit) specifica il nome dell'unità usata in alternanza con quella principale(specificata in MT) per la gestione di un flusso in entrata o in uscita; non è valido per un flusso di servizio.

Il valore di AT può assumere due significati :

1°) se m è diverso da n (specificato in MT) c'è effettivamente una unità alternata.

2°) se m è uguale a n (specificato in MT) non c'è alternanza di unità, ma è previsto un flusso su più volumi.

Se il parametro AT è assente, non è previsto il cambio volume e le relative sequenze non vengono inseri-

te nel programma oggetto. Il parametro AT non può essere presente per un flusso avente DV = CR o DV = UN, nè per un flusso per cui è richiesta l'opzione LB= N della macro-frase FLOP (targhette non standard).

[,Op.4] RM = {6 / 8}

L'operando RM (Recording Mode) indica il formato di registrazione dei caratteri del flusso, con il seguente significato :

6 = caratteri a 6 bits + bit di controllo,
8 = caratteri a 8 bits + bit di controllo.

Valore implicito : 6.

Per i nastri magnetici questo operando individua il numero di tracce.

[,Op.5] PK = {2 / 5 / 8 / P / S / F}

L'operando PK (Packing Mode) assume due significati distinti, a seconda che il supporto indicato in DV sia il nastro o il disco magnetico. (Non ha alcun significato negli altri casi).

Per il nastro magnetico rappresenta la densità di registrazione, con i seguenti valori :

2 = 200 bits/pollice
5 = 556 "
8 = 800 "
P = 1600 "

Per il disco magnetico rappresenta il modo di registrazione delle informazioni, con i seguenti significati :

S = Sector mode
F = Full-track mode.

Se il parametro PK è assente, vengono assunti i seguenti valori impliciti :

5 per nastri a 7 tracce (con RM = 6),
8 per nastri a 9 tracce (con RM = 8),
S per dischi.

[,Op.6] PC = {N / Y}

L'operando PC (Parity Control) è valido solo per flussi su nastro magnetico e specifica se il controllo da effettuare è di parità o di disparità. Può assumere i seguenti valori :

Y - per controllo di parità,
N - per controllo di disparità.

Valore implicito : N.

[,Op.7] RP = nnn

L'operando RP (Retention Period) è valido solo per i flussi in registrazione e specifica il numero dei giorni di conservazione del flusso. E' espresso con il valore decimale nnn, composto da 1 a 3 cifre. Se il parametro è assente verrà assunto il valore implicito nnn=0.

9.5. Macro-frase FLOP (File Options)

DESCRIZIONE : La macro-frase FLOP raggruppa un certo numero di opzioni relative alla gestione fisica del flusso (definito nell'operando "Nome"), per il quale è già stata scritta una macro-frase DVC.
La frase FLOP può essere omessa quando, per un certo flusso, non è richiesta nessuna delle File Options.

STRUTTURA : FLOP Nome [,Op.1] [,Op.2] [,Op.3] [,Op.4] [,Op.5] [,Op.6] [,Op.7]

OPERANDI : Questa frase è composta da un operando obbligatorio(Nome) e sette operandi opzionali. Il loro significato è descritto di seguito.

Nome — E' il codice del flusso cui si riferisce la frase;serve a collegare la FLOP con la DVC relativa.
Questo codice non può mai mancare nella frase ed è formato da un massimo di 6 caratteri alfanumerici, il primo dei quali deve essere sempre alfabetico. Il codice flusso non può iniziare con due lettere uguali.

[,Op.1] — LB = (S) (N)

L'operando LB (Label) è valido solo per flussi in entrata da nastro magnetico e specifica la natura delle targhette, nel seguente modo :

S - il flusso ha le targhette standard previste dalla organizzazione 115;

N - il flusso ha targhette non standard.

Nel caso di targhette non standard, la frase DVC relativa al flusso in questione non può prevedere il parametro AT; dovrà invece essere definito il parametro OR in questa stessa macro-frase FLOP.
Valore implicito : S.

[,Op.2]

OR = Nome

L'operando OR (Open Routine) definisce l'indirizzo iniziale della routine ausiliaria di apertura flussi, obbligatoriamente presente nel caso di nastri con targhette non standard (LB = N).

Il "Nome" corrisponde all'indirizzo simbolico della prima istruzione della routine di apertura e non può mai cominciare con due lettere uguali (vedere il paragrafo 8.2.).

[,Op.3]

BN =)P(/)A(

L'operando BN (Block Number) non è valido per i flussi di servizio e specifica le caratteristiche sulla numerazione dei blocchi. Può assumere i seguenti valori :

P - segnala che ogni blocco è numerato secondo l'organizzazione standard 115;

A - segnala che manca la numerazione dei blocchi e non c'è da effettuare alcun controllo di sequenzialità.

Il valore A è possibile solo per i flussi in entrata e uscita su nastro magnetico. Non è valido per i flussi di servizio.

Se il parametro BN non è definito vengono assunti i seguenti valori impliciti :

- per DV = MT/ET/SN si ha BN = P,
- per DV = DS/CR/UN si ha BN = A.

[,Op.4]

OZ = (A) / (P)

L'operando OZ (Overflow Zone) indica la presenza della zona overflow per flussi in entrata o in uscita da disco magnetico. Può assumere due valori :

A - specifica che il flusso su disco non prevede zona overflow;

P - specifica che il flusso su disco comprende la zona overflow.

Come valore implicito, quando OZ non è definito, viene assunto A.

[,Op.5] KS = nnn

L'operando KS (Key Size) è valido solo per la generazione di un programma di fusione. Specifica la lunghezza della chiave precedente il campo di concatenamento di un record; questa chiave corrisponde generalmente all'indicativo dei records (ad esempio : numero cliente, numero conto corrente, codice materiale).

Il parametro è valido solo per flussi in entrata da disco magnetico.

[,Op.6] CH = {N / Y}

L'operando CH (Records Chained) indica per i flussi in entrata da disco, e per i soli programmi di fusione, se i records devono essere letti prevedendo il concatenamento con la zona overflow. Può assumere due valori :

N - non operare il concatenamento,
Y - eseguire il concatenamento con i records posti in zona overflow.

[,Op.7] PM = {S / P / E / N}

L'operando PM (Positioning Mode) è relativo a flussi di servizio su nastro magnetico; specifica il modo di posizionamento da effettuare sul flusso relativo. Può assumere quattro valori :

S - richiede il posizionamento standard con controllo e ricreazione delle targhette iniziali.

P - richiede il posizionamento all'inizio della zona

di lavoro del nastro programmi (System Tape o Master Tape), nel caso in cui il programma sia gestito dal Tape Operating System.

E - richiede il posizionamento dopo la prima targetta di tipo EOV od EOF, relativa ad un flusso già presente su nastro e da conservare. Viene controllata la targhetta iniziale del flusso e poi ricercata la targhetta EOV od EOF per il posizionamento. Questo tipo di posizionamento è valido per nastri standard.

N - specifica che il flusso in oggetto si trova già posizionato in zona lavoro, al momento dell'esecuzione.

Se l'operando PM non è definito viene assunto il valore implicito S.

9.6. Macro-frase FLD (File Description)

DESCRIZIONE : La macro-frase FLD è obbligatoria per tutti i flussi definiti con le frasi DVC, che siano di tipo I (entrata) od O (uscita). Non viene presa in considerazione per i flussi di tipo W (servizio).

STRUTTURA : FLD Nome, Op.1 [,Op.2] [,Op.3] ..... [,Op.11]

OPERANDI : Questa frase è composta da due operandi obbligatori (Nome e Op.1) e dieci operandi opzionali. Il loro significato è descritto di seguito.

Nome — E' il codice del flusso cui si riferisce la frase; serve a collegare la FLD con la DVC relativa.
Questo codice non può mai mancare nella frase ed è formato da un massimo di 6 caratteri alfanumerici, il primo dei quali deve essere sempre alfabetico. Il codice flusso non può iniziare con due lettere uguali.

Op.1 — BS = nnnn

L'operando BS (Block Size) fornisce la dimensione massima dei blocchi del flusso in entrata o in uscita. Per l'ingresso da schede, BS specifica il valore massimo che può assumere una scheda, quando tutti i records in essa contenuti saranno portati alla dimensione massima.

Nella lunghezza sono compresi i caratteri che esprimono il numero blocco o gli eventuali caratteri di servizio che entrano in memoria, nel caso di blocchi non standard.

[,Op.2] — RT = (F) (V) (U)

L'operando RT (Record Type) specifica il tipo di records costituenti il flusso. Può assumere i seguenti valori :

F - per records di lunghezza fissa,
V - per records di lunghezza variabile,
U - per records-blocco o records-pagina.

Quando il parametro RT non è definito viene assunto il valore implicito F.

Per i records provenienti da scheda perforata, il valore di RT si riferisce al record dopo una sua eventuale trasformazione.

[,Op.3] RL = nnnn

L'operando RL (Record Length) specifica la lunghezza del record in entrata o in uscita, nel caso di records di lunghezza fissa (RT = F). Negli altri casi non dovrà essere utilizzato, ma sarà sostituito dai due parametri seguenti.

Il valore nnnn è espresso con un numero decimale composto da 1 a 4 cifre.

Per i records provenienti da scheda perforata, il valore di RL si riferisce al record dopo una sua eventuale trasformazione.

[,Op.4] GL = nnnn

L'operando GL (Greater Length) specifica la lunghezza massima dei records, tramite un numero decimale composto da 1 a 4 cifre.

[,Op.5] LL = nnnn

L'operando LL (Less Length) specifica la lunghezza minima dei records, tramite un numero decimale composto da 1 a 4 cifre.

Gli operandi GL e LL devono essere definiti per flussi in entrata e in uscita (non per quelli di servizio), quando i records sono di lunghezza variabile (RT = V).

pure sono del tipo records-blocco (RT = U). In questi casi mancherà la definizione dell'operando RL.
I valori GL ed LL devono comprendere anche i caratteri che sul record esprimono la lunghezza.

[,Op.6] LI = nnn

L'operando LI (Length Increase) è valido solo per flussi in uscita, composti di records di lunghezza variabile oppure di records-blocco. Specifica, tramite un valore decimale da 1 a 3 cifre, il valore massimo o fisso di oui possono essere allungati i records in uscita.

L'allungamento dei records deve essere effettuato dalla routine ausiliaria O (nel caso di ordinamento) od M (nel caso di fusione). Se non è richiesto l'intervento della routine ausiliaria e il parametro LI è stato definito, ogni records in uscita sarà automaticamente allungato con nnn blanks a destra.

L'allungamento dei records(automatico o eseguito tramite routine ausiliaria) deve sempre rispettare le dimensioni minima e massima, definite con i parametri LL e GL.

Se l'operando LI è assente, non può essere eseguito alcun allungamento sui records.

[,Op.7] LD = nnn

L'operando LD (Length Decrement) è valido solo per flussi in entrata da supporto magnetico. Specifica, tramite un valore decimale composto da 1 a 3 cifre, che ogni record deve essere privato dei suoi ultimi nnn caratteri.

L'accorciamento del record viene eseguito automaticamente dal programma; la parte tagliata non deve ovviamente contenere chiavi di ordinamento.

La lunghezza di un record accorciato deve sempre essere compresa tra i limiti LL e GL definiti.

[,Op.8] SR = nnn

L'operando SR indica la lunghezza di un campo inizia-

le di ogni blocco in entrata, proveniente da qualsiasi supporto che non sia il disco, da non prendere in considerazione.

Il valore di questo operando è espresso con un numero decimale composto da 1 a 3 cifre. Per blocchi con numerazione standard, il valore nnn non dovrà comprendere i caratteri contenenti il numero blocco.

Per un flusso proveniente da scheda perforata, il parametro è assente se c'è una macro-frase CFL, che contiene informazioni più complete.

[,Op.9] $\begin{Bmatrix} DE \\ DD \\ DL \\ DG \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 'XX' \\ C \end{Bmatrix}$

Questo operando esiste in quattro forme :

DE (Deleting if Equal), DD (Deleting if Different),DL (Deleting if Less) e DG (Deleting if Greater).

Questo operando permette di eliminare tutti quei records di un flusso in entrata che contengono, nella posizione di indirizzo relativo definita nel parametro CC seguente, un carattere uguale (DE), diverso (DD), minore (DL) o maggiore (DG) del carattere posto a destra del segno uguale.

Il carattere di controllo può essere espresso in esadecimale (allora sarà compreso fra due apici) oppure in forma grafica. Se il carattere di controllo è un apice o un blank, dovrà essere espresso neoessariamente in forma esadecimale.

Un record verrà controllato, ed eventualmente eliminato, prima del passaggio ad una eventuale routine ausiliaria. Il controllo è possibile solo per flussi in entrata.

[,Op.10] CC = nnnn

L'operando CC (Control Column) fornisce l'indirizzo relativo della posizione di controllo del record, de-

scritta per il parametro precedente.

L'esistenza di CC è subordinata all'esistenza del parametro precedente.

[,Op.11] SF = { R / A / M }

L'operando SF (Sorted File) segnala che quando il flusso in entrata è su disco magnetico, il flusso in uscita può essere composto :

R - dai normali records in entrata ordinati;

A - dai soli indirizzi disco dei records ordinati in funzione delle chiavi dei records in entrata;

M - dagli indirizzi disco dei records, accompagnati dalle rispettive chiavi di ordinamento, poste in ordine d'importanza.

Questo operando è valido solo per flussi in entrata da disco; può essere usato sia per l'ordinamento che per la fusione.

Se l'operando SF non è definito, viene assunto il valore implicito R.

NOTE : Nella determinazione dell'indirizzo relativo, per il parametro CC, si tenga presente che se il record proviene da disco magnetico, il primo carattere seguente il codice tipo record ha indirizzo relativo 1; negli altri casi, invece, è il primo carattere del record ad avere indirizzo relativo 1.

9.7. Macro-frase CFL (Card File)

DESCRIZIONE : La macro-frase CFL indica che i records perforati su schede non hanno la struttura definita nella frase FLD, relativa al flusso in entrata da schede; sarà il programma a trasformare i records nella struttura richiesta, tramite le indicazioni contenute in questa macro-frase.

Se i records perforati su schede hanno già la struttura definita nella macro-frase FLD, non è necessario definire la CFL.

STRUTTURA : CFL Op.1, Op.2, Op.3

OPERANDI : Questa frase è composta da tre operandi, che devono essere obbligatoriamente presenti. Il loro significato è descritto di seguito.

Op.1 IC = nn

L'operando IC (Initial Column) specifica la colonna contenente il primo carattere del primo record sulla scheda.

Op.2 FC = nn

L'operando FC (Final Column) specifica la colonna contenente l'ultimo carattere dell'ultimo record sulla scheda.

Op.3 RL = nn

L'operando RL (Record Length) specifica la lunghezza fissa dei records sulla scheda.
Questa lunghezza dovrà essere un sottomultiplo della differenza FC - IC aumentata di 1.

9.8. Macro-frase OLAY (Overlay)

DESCRIZIONE : La macro-frase OLAY specifica la sovrapposizione di due flussi.

Per una descrizione completa sulle caratteristiche della sovrapposizione dei flussi, vedere il paragrafo 6.6 del presente manuale.

Si ricorda in ogni modo che :

- tutti i flussi in sovrapposizione devono essere stati definiti per lo stesso supporto e con lo stesso numero di unità;
- le sovrapposizioni non sono ammesse tra flussi di servizio;
- la sovrapposizione tra un flusso di servizio e il flusso in uscita su nastro magnetico è automatica, se entrambi i flussi sono definiti per lo stesso supporto e con lo stesso numero di unità;
- tutti i flussi di servizio devono essere standard; per i nastri di servizio deve essere previsto il posizionamento normale.

STRUTTURA : OLAY Nome 1, Nome 2.

OPERANDI : Questa frase è composta da due operandi che devono essere obbligatoriamente presenti. Il loro significato è descritto di seguito.

Nome 1 — Rappresenta il codice del flusso sul quale verrà sovrapposto un 'altro flusso.

Nome 2 — Rappresenta il codice del flusso che viene sovrapposto a quello di codice "Nome 1".

9.9. Macro-frase KEY

DESCRIZIONE : La macro-frase KEY deve essere sempre presente. Serve a definire il criterio di ordinamento specificando il campo contenente la chiave, la sua lunghezza e il senso dell'ordinamento (crescente o decrescente).

Ad ogni chiave di ordinamento deve corrispondere una macro-frase KEY. Essendo 16 il numero massimo di chiavi ammesse dal SPG, sarà 16 anche il numero massimo delle frasi KEY.

STRUTTURA : KEY Codice, Op.1, Op.2 [,Op.3]

OPERANDI : Questa frase è composta da quattro operandi; i primi tre sono necessariamente sempre presenti, il quarto invece è opzionale. Il loro significato è descritto di seguito.

Codice — Identifica la chiave; è composto da due caratteri, di cui il primo alfabetico e il secondo numerico.

Op.1 — SK = nnnn

L'operando SK (Start Key) rappresenta l'indirizzo relativo di sinistra del campo contenente la chiave relativa al "Codice" definito. E' espresso con un valore decimale nnnn composto da 1 a 4 cifre.

Op.2 — $\begin{Bmatrix} EK \\ KL \end{Bmatrix}$ = nnnn

L'operando EK (End Key) fornisce l'indirizzo relativo di destra della chiave.

L'operando KL (Key Length) fornisce la lunghezza della chiave : valore massimo 256.

[,Op.3] — SM = $\begin{Bmatrix} A \\ D \end{Bmatrix}$

L'operando SM (Sorting Mode) indica il senso dell'or-

dinamento o della fusione, relativamente alla chiave indicata in "Codice". Può assumere i valori :

A - senso ascendente (o crescente)
D - senso discendente (o decrescente).

Se l'operando SM non è definito, viene assunto il valore implicito A.

NOTE : Nella determinazione dell'indirizzo relativo, per i parametri SK ed EK, si tenga presente che se il record proviene da disco magnetico, il primo carattere seguente il codice tipo record ha indirizzo relativo 1; negli altri casi, invece, è il primo carattere del record ad avere indirizzo relativo 1.

9.10. Macro-frasi SORT e MERG

DESCRIZIONE : Le macro-frasi SORT e MERG sono quelle che ordinano rispettivamente la generazione di un programma di ordinamento o di un programma di fusione.

STRUTTURA : $\begin{pmatrix}\text{SORT}\\\text{MERG}\end{pmatrix}$ Codice 1 $\left[\text{,Codice 2}\right]\ldots\ldots\left[\text{,Codice 16}\right]$

OPERANDI : Questa frase deve contenere obbligatoriamente un operando; gli altri 15 sono opzionali. Il loro significato è descritto di seguito.

Codice 1 — E' il codice della chiave principale, formato da una lettera seguita da un numero; esso deve essere stato definito nell'operando "Codice" di una macro-frase KEY.

$\left[\text{,Codice 2}\right]\ldots\ldots\left[\text{,Codice 16}\right]$ — Sono i codici delle eventuali altre chiavi; ognuno di essi dovrà essere stato definito nell'operando "Codice" di una macro-frase KEY.
I codici sono posti in ordine di importanza decrescente verso destra.

NOTE : L'importanza delle chiavi è stabilita dall'ordine di scrittura dei vari codici nella macro-frase SORT o MERG. L'ordine di apparizione delle relative frasi KEY può essere qualsiasi.

Non sono ammessi codici chiave uguali fra di loro.

9.11. Macro-frase USE

DESCRIZIONE : La macro-frase USE segnala al compilatore i nomi da usare per il collegamento fra il programma principale e una routine ausiliaria scritta dall'utilizzatore.

Questi nomi devono essere scelti fra quelli descritti nel capitolo 8 per i collegamenti delle varie routines ausiliarie (ad esempio : NN1, NN2, NN3, SS1, SS2, DD1). Ad ogni nome definito in questa frase USE, corrisponderà nel programma oggetto una sequenza di collegamento fra programma principale e routine ausiliaria.
Se per una routine i vari nomi non sono tutti contenuti su una frase, possono essere scritte più frasi USE.

STRUTTURA : USE C, Nome 1 [,Nome 2] ..... [,Nome n]

OPERANDI : Questa frase contiene due operandi obbligatori (C e Nome 1); gli altri operandi sono invece opzionali. Il loro significato è descritto di seguito.

C — E' il codice di un carattere che specifica il tipo di routine ausiliaria cui si riferisce la frase USE; può assumere i seguenti valori :

I (Input) - routine ausiliaria di entrata;
O (Output)- routine ausiliaria di uscita;
M (Merge) - routine ausiliaria della fusione.

Non è necessaria alcuna specificazione per la routine ausiliaria H, in quanto per il suo collegamento è utilizzato il parametro OR della macro-frase FLOP.

Nome 1 — Rappresenta il nome di collegamento fra il programma principale e la routine ausiliaria. Ad esempio, se nel parametro precedente C = I e questo operando sarà definito con il valore NN1, questo stabilirà il collegamento fra programma principale e routine ausiliaria, subito dopo la fase di apertura flussi.

[,Nome 2] ..... [,Nome n] Rappresentano gli altri eventuali nomi di collegamento fra programma principale e routine ausiliaria.

9.12. Macro-frase EAPS

DESCRIZIONE : La macro-frase EAPS è obbligatoria quando è stata definita almeno una frase USE. Segnala al compilatore SPG che le frasi seguenti costituiscono, in linguaggio APS, le routines ausiliarie scritte dall'utilizzatore.

STRUTTURA : EAPS [Commento]

OPERANDI : La macro-frase EAPS non ha bisogno di alcun operando. Nella zona operandi possono essere scritti dei commenti.

9.13. Macro-frasi SECT (Section) e ESCT (End Section)

DESCRIZIONE : La macro-frase SECT segnala l'inizio delle frasi costituenti una routine ausiliaria; la macro-frase ESCT ne segnala la fine.

STRUTTURA : $\begin{pmatrix}\text{SECT}\\ \text{ESCT}\end{pmatrix}$ C

OPERANDI : L'unico operando di queste due macro-frasi è il codice C, che indica quale routine ausiliaria delimitano le due frasi in questione.
Il codice C può assumere i seguenti valori :

H - routine ausiliaria di apertura flussi,
I - routine ausiliaria di entrata,
O - routine ausiliaria di uscita,
M - routine ausiliaria della fusione.

NOTE : Ogni routine ausiliaria deve essere preceduta da una frase SECT e seguita da una frase ESCT.

9.14. Macro-frase ¤ (Comment)

DESCRIZIONE : La macro-frase ¤ (Comment) offre la possibilità di inserire delle frasi di commento a qualsiasi livello del programma sorgente.

STRUTTURA : ¤ Commento

OPERANDI : La zona operandi della frase viene utilizzata per il commento.

9.15. Macro-frase END

DESCRIZIONE : La macro-frase END deve essere posta in coda a tutte le frasi del programma sorgente e serve appunto come frase di chiusura.

STRUTTURA : END [Commento]

OPERANDI : Questa macro-frase non ha bisogno di alcun operando. La zona operandi può essere destinata a contenere un commento.

9.16. LA COMPOSIZIONE DEL PROGRAMMA SORGENTE

In questo capitolo 9 sono state descritte tutte le macro-frasi utilizzabili per la scrittura di un programma sorgente in linguaggio SPG. Bisogna aggiungere a queste macro-frasi tutte le frasi APS, utilizzabili per programmare le routines ausiliarie.

Le varie frasi del programma sorgente devono rispettare un ordine logico ben preciso. Infatti una frase trovata fuori posto non viene riconosciuta dal compilatore, provoca una segnalazione di errore e pregiudica la corretta generazione del programma oggetto.

Il criterio di organizzazione del programma sorgente SPG, per la generazione di un programma di ordinamento o di fusione, è il seguente :

1°) si dichiarano le caratteristiche generali del programma oggetto;

2°) si dichiarano le caratteristiche generali e particolari di ogni flusso che interviene nell'elaborazione;

3°) si definiscono i collegamenti fra i vari flussi;

4°) si definisce il criterio di ordinamento dei records;

5°) si dichiara il tipo di elaborazione richiesta (ordinamento o fusione);

6°) si definiscono le opzioni usate dall'utilizzatore per modificare o controllare l'elaborazione standard (tramite le routines ausiliarie);

7°) si forniscono, organizzate in sezioni, le varie routines definite al punto 6°.

Sono riportate di seguito le frasi di un programma sorgente in linguaggio SPG, secondo l'ordine definito nei sette punti precedenti. E' indicata la corrispondenza fra tali punti e le frasi relative.

1° (STRT
(OBJP

2° (DVC, FLOP, FLD, CFL) Queste tre frasi sono ripetute tante volte quandi sono i flussi utilizzati. Per alcuni flussi però la FLOP e la FLD possono mancare.

3° OLAY

4° KEY Una per ogni chiave (massimo 16).

5° SORT o MERG

6° USE

7° (EAPS, SECT, Routine, ESCT, END) Ripetute tante volte quante sono le routines ausiliarie da inserire.

N.B. In un programma sorgente SPG alcune frasi devono comparire una volta sola; esse sono :

STRT - CFL - SORT (o MERG) - EAPS - END

Occorre notare però che mentre le macro-frasi STRT, SORT (o MERG) e END devono sempre essere presenti, le macro-frasi CFL ed EAPS possono mancare, nel caso che :

- non sia previsto un flusso in entrata su schede perforate (per la CFL);

- non siano previste routines ausiliarie (per la EAPS).

Nel capitolo 10 è riportata la procedura da utilizzare per la generazione di un programma (di ordinamento o di fusione) e per la sua esecuzione.

CAPITOLO 10. - NORME OPERATIVE ERRORI MESSAGGI

10.1. GENERAZIONE CON IL COMPILATORE SPG

Il compilatore SPG provvede a generare un programma di ordinamento o di fusione in linguaggio APS; questo viene poi tradotto in linguaggio base tramite il compilatore APS II, ottenendo così il programma oggetto pronto per l'esecuzione. Le operazioni di compilazione, così come quelle di esecuzione, sono gestite dall'Operating System.

Il richiamo del programma SPG per la compilazione, avviene tramite la scheda-ordine .SPG, che ha la seguente struttura :

col. 1- 4	codice identificativo dell'ordine : .SPG;
col. 5- 6	blanks;
col. 7-14	nome del programma da compilare;
col. 15-49	descrizione del programma, che viene stampata come intestazione nella lista del programma;
col. 50-72	blanks;
col. 73-80	codice di serie (eventuale).

Il richiamo del traduttore APS II per la generazione del programma oggetto in linguaggio base, avviene tramite la scheda ordine .APS, che ha la seguente struttura :

col. 1- 4	codice identificativo dell'ordine : .APS;
col. 5	blank, per indicare che si deve tradurre un programma;
col. 6	2, per indicare che il programma sorgente viene letto da un nastro di servizio o dalla zona di servizio del System Diso;
col. 7-14	nome del programma da tradurre;
col.15-49	descrizione del programma, che viene stampata come intestazione nella lista del programma tradotto;
col.50-72	blanks;
col.73-80	codice di serie (eventuale).

E' riportata di seguito, a titolo di esempio, la sequenza delle schede necessarie alla traduzione di un programma scritto in linguaggio SPG ed alla sua esecuzione, nell'ambito dell'Operating System (Tape o Disc).

```
.....
. SPG          per il richiamo del compilatore SPG;
programma
sorgente       schede del programma in linguaggio SPG;
. APS          per il richiamo del compilatore APS II;
. API          per l'inserimento del programma oggetto sul System Disc
               o sul System Tape;
. PRL          per il lancio del programma oggetto (di ordinamento  o
               di fusione);
/&LBC
/&LBC
  .            schede attrezzaggio: una per ogni unità magnetica uti-
  :            lizzata;
/&LBC
/&END          per segnalare la fine delle schede /&LBC;
flusso
dati           eventuale flusso da ordinare su schede;
/&END          per segnalare la fine del flusso su schede.
.....
.....
```

Il compilatore SPG, durante la generazione in linguaggio APS di un programma di ordinamento o di fusione, esegue una serie di stampe comprendenti :

- la lista del programma sorgente, con la segnalazione degli errori formali;
- la GENERAL ERRORS TABLE, comprendente tutti gli errori generali;
- la DIMENSION ERRORS TABLE, comprendente tutti gli errori di dimensionamento;
- le GENERAL INFORMATIONS, comprendenti dei dati sulla distribuzione della memoria.

La fine dell'elaborazione del Sort Program Generator, viene segnalata da uno dei due seguenti messaggi :

1° END SPG - TRANSLATION IMPOSSIBLE

nel caso che la traduzione APS sia impossibile per la presenza di errori bloccanti sul programma sorgente. In questo caso occorre correggere gli errori e ripetere la compilazione SPG.

2°) END SPG - LOAD APS

nel caso che la compilazione SPG sia terminata regolarmente e che il programma in linguaggio APS sia pronto per essere tradotto in linguaggio base. Questo secondo messaggio viene stampato anche se nel programma sorgente sussistono degli errori non bloccanti; in questo caso però la traduzione APS non sarà attendibile, quindi è opportuno eseguire una preliminare correzione degli errori e ripetere la compilazione SPG, prima di richiamare il traduttore APS II.

Tutte le stampe suddette sono descritte dettagliatamente nel paragrafo 5.5. del presente manuale.

10.2. ERRORI SEGNALATI DAL COMPILATORE

Il compilatore SPG durante la generazione in linguaggio APS di un programma di ordinamento o di fusione, segnala tre tipi di errori:

a) errori formali - sono quelli che derivano da un errato uso delle frasi e macro-frasi, o che riportano una definizione errata nei parametri espressi (ad esempio: manca la macro-frase SORT o MERG, non è stata dichiarata nessuna chiave di ordinamento, il parametro dichiarato è già presente, ecc.).

Questi errori sono espressi con un numero di tre cifre ed un messaggio; vengono stampati a fianco delle frasi in cui compaiono, durante la stampa del programma sorgente eseguita in fase di compilazione SPG.

b) Errori generali - sono quelli che riguardano errate definizioni sui flussi (ad esempio: non è stato dichiarato nessun flusso in entrata, sono stati definiti più flussi in uscita, per la fusione i flussi in entrata non sono sullo stesso tipo di supporto magnetico, ecc.).

Questi errori sono espressi con un numero di tre cifre, preceduto e seguito da due asterischi, e sono compresi nella GENERAL ERRORS TABLE che viene stampata alla fine della lista del pro-

gramma sorgente.

c) Errori di dimensionamento - sono quelli relativi ad errori rilevati sulle dimensioni dei flussi e della memoria (ad esempio : blocco in entrata troppo lungo, indirizzo di impianto troppo alto, ecc.).

Questi errori sono espressi con un numero di tre cifre, preceduto e seguito da due asterischi, e sono compresi nella DIMENSION ERRORS TABLE, di seguito alla tavola degli errori generali.

A seconda della natura dell'errore rilevato su una frase del programma sorgente, si possono avere tre casi :

1°) La traduzione è impossibile - L'errore rilevato sulla frase SPG impedisce la successiva traduzione APS; alla fine della compilazione il Sort Program Generator stampa il messaggio END SPG - TRANSLATION IMPOSSIBLE.

2°) La traduzione non è valida - L'errore rilevato sulla frase SPG non impedisce la traduzione APS (che può essere eseguita allo scopo di rilevare degli errori APS nelle eventuali routines ausiliarie), ma dà luogo ad una traduzione errata. Infatti se l'utilizzatore lanciasse l'esecuzione del programma oggetto, provocherebbe immediatamente la stampa : ** 001 ** EXECUTION IMPOSSIBLE.
Gli errori di questo secondo tipo (in mancanza di errori descritti al punto 1°), provocano alla fine della generazione la stampa END SPG - LOAD APS.

3°) La traduzione è inattendibile - L'errore rilevato viene riparato dal compilatore SPG; è però l'utilizzatore che deve decidere se tale riparazione è accettabile oppure no. La traduzione APS è comunque possibile.
Gli errori di questo terzo tipo (in mancanza di errori descritti al punto 1°), provocano alla fine della generazione la stampa END SPG - LOAD APS.

Nelle pagine seguenti sono riportati tutti i possibili errori formali, generali e di dimensionamento.

Per la descrizione di ciascun errore formale sono previste tre parti : la prima riporta il messaggio di errore stampato dal compilatore, la seconda descrive la natura e le cause dell'errore, la ter

za infine specifica il comportamento del compilatore.

Per la descrizione di ciascun errore generale o di dimensionamento, sono previste due parti, oltre il codice di errore; la prima parte descrive la natura e le cause dell'errore, la seconda parte specifica il comportamento del compilatore.

Nella parte di ciascun messaggio riservata al comportamento del compilatore, comparirà anche una delle diciture, relative alla traduzione APS, riportate in precedenza (vale a dire : la traduzione è impossibile, la traduzione non è valida, la traduzione è inattendibile) Potrà comparire anche una quarta dicitura, nel caso che sulla frase non sia stato rilevato alcun errore. (Tale dicitura è : la traduzione è valida).

Nessuno degli errori riportati di seguito è bloccante, dal punto di vista della compilazione SPG; pertanto la generazione del programma oggetto in linguaggio APS viene sempre portata a termine.

10.2.1. - Errori formali

101	STRT ABSENT
	E' assente la macro-frase STRT, che deve precedere qualsiasi programma sorgente.
	L'indirizzo d'impianto del programma oggetto viene scelto dall'Operating System. Per la capacità di memoria dell'elaboratore sul quale dovrà essere eseguito il programma oggetto, viene assunto 8192. La traduzione è valida.
102	UNKNOWN STATEMENT
	Codice frase non riconosciuto. Questa segnalazione può dipendere dalla mancanza del codice simbolico di operazione, o dalla sua errata formulazione, oppure può dipendere dal fatto che la frase non è posta nell'ordine logico richiesto dal compilatore SPG

	per il programma oggetto (vedere il paragrafo 9.10).
	La frase viene ignorata. La generazione prosegue, con le conseguenze determinate dall'assenza della frase nella posizione stabilita.
103	PARAM. XX - FORMAL ERROR
	E' stato rilevato un errore formale sul parametro che occupa la XXesima posizione nella zona operandi. Questo errore dipende da una errata scrittura del parametro. (La posizione XX non è definita in base a tutti i possibili parametri della frase, ma secondo i parametri effettivamente espressi).
	Il parametro viene trascurato e, quando è previsto, viene assunto un valore implicito. La traduzione è impossibile.
104	PARAM. XX - IMPOSS. VALUE
	Il parametro che occupa la XXesima posizione nella zona operandi è definito con un valore impossibile. (La posizione XX non è definita in base a tutti i possibili parametri della frase, ma secondo i parametri effettivamente espressi).
	Viene fissato un valore arbitrario. Il parametro viene però ignorato nel caso che sia opzionale. La traduzione non è valida.
105	'RZ' 'ZA' 'RR' DESAGREEMENT
	Esiste qualche incompatibilità fra i parametri RZ, ZA ed RR della macro-frase OBJP. Ad esempio: è definito il parametro RZ, ma manca ZA; sono definiti i parametri RZ e ZA ma manca RR; ecc.

	I parametri errati vengono ignorati. La traduzione non è valida.
106	PARAM. XX - MULTIPLE
	Indica che il parametro definito è già presente.
	Viene considerato solo il primo dei parametri uguali. Il parametro in questione viene perciò ignorato. La traduzione non è attendibile.
107	PARAM. "P" ABSENT
	Specifica che il parametro P di una macro-frase DVC è assente o non riconoscibile.
	La generazione continua. Tutti i riferimenti a questo parametro provocano però segnalazioni di errore. La traduzione è impossibile.
108	PARAM. "DV" ABSENT
	Specifica che il parametro DV di una macro-frase DVC è assente o non riconoscibile.
	La generazione continua. Tutti i riferimenti a questo parametro provocano però segnalazioni di errore. La traduzione è impossibile.
109	"P" DISAGREES WITH "DV"
	E' stata riscontrata una incompatibilità tra il parametro P e il parametro DV di una macro-frase DVC. Ad esempio può essere stato definito P = O o W e DV = CR o UN, nelle varie combinazioni.
	La traduzione non è valida.

110	PARAM. "MT" ABSENT
	E' stata riscontrata su una macro-frase DVC l'assenza o la errata definizione del parametro MT, quando DV ≠ CR o UN.
	Viene definito il valore MT = 0. La traduzione non è valida.
111	PARAM. "AT" IMPOSS.
	E' stato richiesto il cambio volume per un flusso di servizio (P = W) o per un flusso di tipo CR o UN.
	Il parametro viene ignorato. La traduzione non è valida.
112	PARAM. "RM" OR "PK" NOT NECESSARY
	Nella macro-frase DVC sono stati definiti i parametri RM e PK quando DV = CR o UN.
	Il parametro viene ignorato. La traduzione non è attendibile.
113	ERROR ON "PK"
	E' stata riscontrata una incompatibilità tra il valore di RM (dichiarato o implicito) e il valore di PK, oppure tra il valore di PK e il valore di DV.
	Il parametro viene ignorato. Viene assunto il valore implicito di PK. La traduzione non è valida.
114	PARAM. "PC" NOT NECESSARY
	Nella macro-frase DVC è stato definito il parametro PC per DV ≠ MT, ET, SN.
	Il parametro viene ignorato. La traduzione non è attendibile.

115	PARAM. "RP" NOT NECESSARY
	Nella macro-frase DVC è stato definito il parametro RP per P ≠ 0.
	Il parametro viene ignorato. La traduzione è valida.
116	FILE ABSENT
	E' stata riscontrata una frase, collegata ad una precedente, relativa ad un flusso non definito o ignorato per errori formali. Ad esempio è stata definita una macro-frase FLD relativamente ad un flusso per il quale non è stata definita la macro-frase DVC.
	La frase viene ignorata. Se contiene dei parametri obbligatori la traduzione è impossibile; se contiene invece soltanto dei parametri opzionali la traduzione è possibile ma non valida.
117	ERROR ON "LB"
	E' stata riscontrata una incompatibilità fra il parametro LB della macro-frase FLOP e le dichiarazioni fatte sulla macro-frase DVC. Ad esempio per LB = N sono state eseguite le definizioni P = 0 o DV = DS, oppure è stato previsto il parametro AT.
	Viene assunto il valore implicito di LB. La traduzione non è attendibile.
118	ERROR ON "OR"
	Nella macro-frase FLOP è stato definito il parametro OR per LB = S (o considerato tale come valore implicito) oppure non è stato definito OR con LB = N.
	Vengono ignorati sia OR che LB. La traduzione è impossibile.

119	"OZ" OR "KS" OR "CH" IMPOSSIBLE
	Nella macro-frase FLOP è stato definito un parametro OZ, KS, o CH quando sulla DVC relativa è presente la dichiarazione DV ≠ DS. Il parametro "CH" può essere presente solo se sono presenti OZ e KS.
	Il parametro viene ignorato. La traduzione non è attendibile.
120	ERROR ON "PM"
	E' stata riscontrata una delle seguenti condizioni : - PM presente e sulla relativa macro-frase DVC il parametro DV ≠ MT, ET o SN e/o il parametro P ≠ W. - PM = S,P,E e LB = N
	Il parametro viene ignorato. La traduzione non è valida.
121	PARAM. "BS" ABSENT
	Nella macro-frase FLD non è stata specificata la dimensione dei blocchi.
	Viene assunto un valore fittizio, corrispondente al massimo possibile; se il parametro è opzionale viene però ignorato. La traduzione non è valida.
122	PARAM. "RT" NOT NECESSARY
	Il parametro RT non è necessario in quanto la macro-frase FLD si riferisce a flussi di servizio.
	Il parametro viene ignorato. La traduzione non è attendibile.

123	SEE ERROR LIST
	In una macro-frase FLD sono presenti le seguenti condizioni anomale : 1) RT = F e RL assente. 2) RT = F e RL > BS (quando nella FLOP relativa si ha BN = A). 3) RT = F e RL > (BS-5) (quando nella FLOP relativa si ha BN=P). 4) RT = V e assenza di GL e/o LL. 5) RT = V e GL > BS (quando nella FLOP relativa si ha BN = A). 6) RT = V e GL > (BS-5) (quando nella FLOP relativa si ha BN = P). 7) LL > GL. 8) Le considerazioni fatte per RT = V valgono anche per RT = U.
	Vengono assunti dei valori fittizi. La traduzione è impossibile.

124	ERROR ON "LI"
	In una macro-frase FLD è presente una delle seguenti condizioni anomale : RT = F e presenza di LI. Presenza di LI, quando nella DVC relativa è stato definito P ≠ 0. LI > GL.
	Il parametro LI non viene preso in considerazione. La traduzione non è attendibile.

125	ERROR ON "LD"
	In una macro-frase FLD è presente una delle seguenti condizioni anomale : Presenza di LD, quando nella DVC relativa è stato definito P ≠ I.

	Presenza di LD, quando nella DVC relativa è stato definito DV = CR o UN. LD $\geqslant$ (GL - LL) per RT = V. LD $\geqslant$ RL per RT = F. LD $\geqslant$ BS.
	Il parametro LD non viene preso in considerazione. La traduzione non è attendibile.
126	ERROR ON "SR"
	In una macro-frase FLD è presente una delle seguenti condizioni anomale : Presenza di SR, quando nella DVC relativa è stato definito DV = DS. Presenza di SR, quando nella DVC relativa è stato definito P $\neq$ I. SR $\geqslant$ BS.
	Il parametro SR non viene preso in considerazione. La traduzione non è attendibile.
127	ERROR ON DE-DD-DL-DG
	In una macro-frase FLD è presente una delle seguenti condizioni anomale : Presenza di DE (o DD, DL, DG), quando nella DVC relativa è stato definito P $\neq$ I. Il carattere di controllo non è grafico, mentre nella DVC relativa è stato definito (o assunto) RM = 6.
	Il parametro DE (o DD, DL, DG) non viene preso in considerazione. La traduzione non è attendibile.

128	ERROR ON "CC"
	In una macro-frase FLD è presente una delle seguenti condizioni anomale : Presenza di CC in assenza di DE (o DD, DL, DG). nnnn > RL (- LD) oppure > LL oppure > BS.
	Il parametro CC non viene preso in considerazione e viene trascurato anche il parametro DE (o DD, DL, DG). La traduzione non è attendibile.
129	ERROR on "SF"
	In una macro-frase FLD è stato definito SF = A o M, mentre nella relativa frase DVC non è stato dichiarato (o assunto come valore implicito) P = I e/o DV = DS.
	Viene assunto il valore implicito SF = R. La traduzione non è valida.
130	"CFL" STATEM. IMPOSS.
	E' presente la macro-frase CFL e non è stato dichiarato nessun flusso in entrata da schede(o è stato dichiarato in modo errato). Questo errore si presenta anche quando la macro-frase CFL non contiene tutti i parametri previsti.
	La macro-frase viene ignorata. La traduzione non è valida.
131	OVERLAY IMPOSSIBLE : X
	Nella definizione di una macro-frase OLAY è stata rilevata una condizione anomala. La condizione di errore ha il numero X; può assumere i seguenti valori e significati : 1 - uno o entrambi i flussi definiti nella macro-frase non sono stati dichiarati. 2 - I due flussi sono entrambi di servizio. 3 - I due flussi non risiedono sullo stesso supporto. 4 - I due flussi non sono stati definiti per la stessa unità.

	5 - I due flussi non sono stati definiti con LB = S. 6 - Uno dei due flussi è di servizio con PM ≠ S. 7 - Un flusso di servizio è in sovrapposizione con un altro flusso che, a sua volta, è stato definito in sovrapposizione con un flusso di servizio (tramite una macrofrase OLAY precedente)
	La sovrapposizione non viene realizzata. La traduzione non è valida.
132	KEY ABSENT
	Non è stata definita alcuna chiave di ordinamento.
	Viene assunta una chiave fittizia. La traduzione non è valida.
133	KEYS EXCESS
	Sono state definite più di 16 macro-frasi KEY differenti
	Vengono eliminate le chiavi in eccesso. La traduzione non è valida.
134	KEY-CODE MULTIPLE
	E' stato rilevato su una macrofrase KEY un codice chiave già presente.
	La frase KEY viene ignorata. La traduzione non è valida.
135	KEY-CODE ABSENT
	In una macro-frase KEY manca il codice chiave.
	La frase KEY viene ignorata. La traduzione non è valida.
136	ERROR ON "SK"
	In una macro-frase KEY è stato rilevato che il valore nnnn del parametro SK è in una delle seguenti condizioni: nnnn > RL (-LD) oppure > LL oppure > BS
	Viene assunto il valore nnnn = 1. La traduzione non è valida.

137	ERROR ON "EK" OR "KL"
	In una macro-frase KEY non è rispettata una delle seguenti relazioni : EK ≥ SK EK ≤ RL (-LD) EK ≤ LL (SK + KL - 1) ≤ RL (-LD) KL ≠ 0 SK + KL- 1 ≤ LL
	Viene assunto per EK o KL il valore 1. La traduzione non è valida.
138	"SK" OR "EK" (OR "KL") OMITTED
	In una macro-frase KEY non è stato definito il parametro SK, oppure il parametro EK (o KL).
	Il compilatore assume per il parametro mancante il valore 1. La traduzione non è valida.
139	EXECUTIVE STATEMENT OMITTED
	E' assente la macro-frase SORT (o MERG).
	La generazione prosegue considerando una macro-frase SORT, nel caso che siano stati definiti dei flussi di servizio , oppure una macro-frase MERG. Le chiavi definite vengono considerate in un ordine qualsiasi. La traduzione non è valida.
140	ERR. ON KEY - CODES NUMBER
	Sulla macro-frase SORT (o MERG) compare un numero di chiavi diverso dal numero di macro-frasi KEY definite.
	Vengono scartate le chiavi in eccesso (sulla KEY o sulla macro-frase SORT o MERG). La traduzione non è valida.

141	CODE "Xn" UNDEFINED
	Segnala che un codice chiave (Xn) della macro-frase SORT o MERG non trova la corrispondente macro-frase KEY.
	Il codice viene ignorato. La traduzione non è valida.
142	NAME "XXX" IMPOSSIBLE
	Il nome XXX scritto sulla macro-frase USE non è relativo alla routine ausiliaria, indicata nel parametro C della stessa macro-frase. L'errore può dipendere anche da una anormale definizione del parametro C.
	Il nome viene ignorato. La traduzione non è valida.
143	EAPS OMITTED
	Non è presente una macro-frase EAPS dopo l'ultima USE (se è presente almeno una USE).
	Tutte le frasi che seguono sono considerate scritte in linguaggio APS. La traduzione è valida.
144	SECT OMITTED
	Non è presente una macro-frase SECT, oppure non è stato riconosciuto il parametro C della macro-frase stessa.
	Tutte le frasi successive, fino alla prima SECT valida, saranno dichiarate errate (con il tipo di errore 102) e verranno trascurate. La traduzione non è valida.
145	USER ROUTINE IMPOSSIBLE
	E' stata riscontrata dopo la frase SORT o MERG una frase di tipo EAPS, SECT, ESCT, mentre non sono stati definiti nomi

	di collegamento (tramite la macro-frase USE) e non è stata utilizzata l'opzione OR della FLOP per un flusso in entrata. Non dovrebbero quindi essere presenti delle routines ausiliarie.
	Viene ricercata la scheda END del programma sorgente; tutte le frasi che la precedono vengono dichiarate errate (con il tipo di errore 102) e verranno trascurate. La traduzione non è valida.
146	ERROR ON SECT
	E' stata definita una macro-frase SECT con il codice C che non trova corrispondenza nelle USE, oppure il codice C = H e non è stato definito il parametro OR della macro-frase FLOP di un flusso in entrata non standard.
	Tutte le frasi successive, fino alla prima SECT valida, saranno dichiarate errate (con il tipo di errore 102) e verranno trascurate. La traduzione non è valida.
147	ESCT OMITTED
	E' stata rilevata una macro-frase SECT diversa dall'ultima, oppure la macro-frase END di fine programma o la fine del flusso di schede del programma sorgente, senza aver trovato la frase ESCT di chiusura di una routine ausiliaria.
	Viene considerata chiusa la routine attuale ed eventualmente tutto il programma sorgente. La traduzione non è attendibile.
148	USER ROUTINE "X" OMITTED
	Segnala alla fine della generazione che non è stata trovata, oppure non è stata riconosciuta, la routine ausiliaria X (dove X = H, I, O, M), mentre definizioni

	precedenti denotavano la sua presenza. (Tali definizioni possono essere : presenza del parametro OR della FLOP, parametro DV = UN nella DVC, presenza di macro-frasi USE).
	La traduzione non è valida.
149	ORG IMPOSSIBLE
	Segnala che su una frase ORG delle routines ausiliarie è stata riscontrata una configurazione non ammessa.
	La frase viene ignorata. La traduzione non è valida.
150	USER ROUTINE STATEMENT UNKNOWN
	Segnala che sono state rilevate delle frasi non ammesse nelle routines ausiliarie.
	Le frasi vengono ignorate. La traduzione non è valida.

10.2.2. - Errori generali

** 201 **	E' stato richiesto un programma di ordinamento (tramite la macro-frase SORT) e non sono stati definiti almeno tre flussi di servizio su nastro o due su disco
	La traduzione è impossibile.
** 202 **	E' stato richiesto un programma di ordinamento (tramite la macro-frase SORT) e sono stati definiti più di sei flussi di servizio.

	I flussi in sovrappiù sono eliminati. La traduzione non è valida.
xxx 203 xxx	Per un programma di ordinamento sono stati definiti flussi di servizio su supporti di tipo diverso.
	Se sono stati dichiarati sullo stesso tipo di supporto tanti flussi di servizio da consentire l'esecuzione di un ordinamento, la traduzione è possibile ma non valida. In caso contrario la traduzione è impossibile.
xxx 204 xxx	Due o più flussi di servizio sono stati definiti per lo stesso supporto e per lo stesso numero di unità.
	La traduzione è impossibile.
xxx 205 xxx	Non è stato definito nessun flusso in entrata.
	La traduzione è impossibile.
xxx 206 xxx	Il flusso misto in entrata non rispetta le norme relative.
	La traduzione è impossibile.
xxx 207 xxx	Numero eccedente di flussi in entrata. Per un ordinamento sono stati dichiarati più flussi in entrata (e non come flusso misto). Per una fusione il numero dei flussi in entrata definiti è maggiore di 10.
	La traduzione è impossibile.
xxx 208 xxx	Il flusso in entrata è definito sulla stessa unità destinata a flussi di servizio con posizionamento di tipo P o N.
	La traduzione è impossibile.

** 209 **	E' stata richiesta la lettura con concatenamento di un flusso in entrata da disco e per un ordinamento.
	Il concatenamento viene ignorato. La traduzione non è attendibile.
** 210 **	Non è stato definito nessun flusso in uscita.
	La traduzione è impossibile.
** 211 **	E' stato definito più di un flusso in uscita.
	La traduzione è impossibile.
** 212 **	Il flusso in uscita è stato definito per la stessa unità destinata ad un flusso di servizio con PM ≠ S.
	La traduzione è impossibile.
** 213 **	Per un programma di fusione sono stati definiti più flussi in entrata sulla stessa unità.
	La traduzione è impossibile.
** 214 **	Per un programma di fusione è stato definito un flusso in entrata sulla stessa unità del flusso in uscita.
	La traduzione è impossibile.
** 215 **	Per un programma di fusione i flussi in entrata da supporto magnetico non sono tutti sullo stesso tipo di supporto.
	La traduzione è impossibile.
** 216 **	Per un programma di fusione sono stati definiti flussi da supporto indefinito o non standard.
	La traduzione è impossibile.

10.2.3. - Errori di dimensionamento

** 301 **	Blocco in entrata troppo lungo. Non è possibile la gestione di blocchi in entrata della lunghezza definita (Vedere il capitolo 7).
	La traduzione non è valida.
** 302 **	Blocco in uscita troppo lungo. Non è possibile la gestione di blocchi in uscita della lunghezza definita (vedere il capitolo 7).
	La traduzione non è valida.
** 303 **	Indirizzo d'impianto troppo elevato. Questo errore si verifica quando la memoria utile non è sufficiente per una elaborazione, mentre è stato definito un indirizzo di impianto del programma oggetto molto più elevato dell'indirizzo minimo di memoria disponibile per i programmi.
	La traduzione non è valida.
** 304 **	Common Storage troppo ampia. Questo errore si verifica quando la memoria utile non è sufficiente per una elaborazione, mentre è stata definita una Common Storage piuttosto ampia.
	La traduzione non è valida.
** 305 **	La somma delle lunghezze dei blocchi in entrata e in uscita di un programma di fusione, è più elevata della lunghezza della zona di memoria a disposizione.
	La traduzione non è valida.

** 306 **	L'ordinamento o la fusione richieste non sono stati generati correttamente per l'esistenza di particolari errori di tipo 100. Occorre verificare le frasi accompagnate da segnalazioni di errore, le dimensioni delle zone definite e delle routines ausiliarie ecc.
	La traduzione non è valida.

10.3. ESECUZIONE DEL PROGRAMMA OGGETTO

Occcrre distinguere due modi di esecuzione del programma oggetto : l'esecuzione in fase normale e quella in fase di ripristino; entrambe devono rispettare tutte le regole dell'Operating System (descritte nei manuali relativi al TOS e al DOS, rispettivamente per Operating System a nastri oppure a dischi).

Durante l'esecuzione del programma oggetto possono verificarsi degli errori o incidenti di vario genere; questi vengono segnalati all'operatore tramite delle segnalazioni, composte : da un numero di tre cifre, preceduto e seguito da due asterischi, e da una descrizione (ad esempio : ** 002 ** ERRORS ON CARD "LBC"). Inoltre, durante l'esecuzione, il programma stampa dei messaggi che descrivono l'evoluzione dell'elaborazione (ad esempio : MESS. 3 END OF INTERNAL SORT, oppure MESS. 5 END OF MERGE).

Tutti i messaggi che interessano l'operatore sono seguiti dall'arresto su un'istruzione HLT posta all'indirizzo fisso 01DC; ciò per consentire l'intervento dell'operatore, che si comporterà in funzione della segnalazione ricevuta.

Alcuni messaggi precedono e chiariscono degli arresti su istruzione HLT gestiti dall'EIOS, e descritti sulle specifiche note.

RIPRISTINO

Se il programma oggetto prevede la possibilità del ripristino, durante la fase normale stampa delle informazioni che si riferiscono proprio ai dati di ripristino.

Vengono stampati due tipi di informazioni :

a) Un prospetto della situazione dei volumi da posizionare al momento della ripresa del lavoro.

Questo prospetto viene stampato ogni volta che si modifica la situazione; l'ultimo stampato è quello valido per la ripresa del lavoro, anche se non corrisponde esattamente alla situazione al momento dell'interruzione.
Tale prospetto ha la seguente struttura :

```
SORT (o MERGE) PROGR. - codice - data
VOLUMES FOR RESTART PHASE
DV = n  VOL = XXXXXX  F.C. = YYYYYY
DV = n  VOL = XXXXXX  F.C. = YYYYYY
.............
.............
```

La riga di stampa che inizia con DV = n è ripetuta tante volte quanti sono i flussi interessati dall'elaborazione. Di seguito è descritto il significato delle informazioni che compaiono in queste righe.

- DV può essere :

  MT nel caso di unità a nastro magnetico,
  DS nel caso di unità a disco magnetico,
  CR nel caso di lettore di schede perforate,
  UN nel caso di unità diversa dalle precedenti.

  Nei primi due casi (MT e DS) il valore "n" rappresenterà il numero dell'unità utilizzata per il volume XXXXXX.

- VOL = XXXXXX rappresenta la matricola del volume che deve essere montato sull'unità DV = n.

  Il valore XXXXXX può anche non essere stampato nel caso di nastri magnetici, utilizzati come flussi di servizio, con posizionamento di tipo N (nastro già predisposto). In questo caso

l'operatore potrà completare manualmente la stampa di ripristino, scrivendo il valore di VOL. La matricola del volume non sarà stampata anche quando il flusso è destinato ad un supporto non definito (UN).

- F.C. = YYYYYY rappresenta il codice del flusso contenuto (o in creazione) sul volume XXXXXX.

Al posto di F.C. può essere stampato PR.TAPE; ciò significa che sull'unità DV = n deve essere presente il supporto del flusso programmi.

b) Una informazione stampata ad ogni livello di ripristino, dopo la scritta: RESTART CARD.

Essa corrisponde al contenuto di una scheda ↯LBC, relativa al flusso di ripristino creato dal compilatore; è composta da 35 caratteri e dovrà essere perforata a partire da colonna 2 esattamente come è stampata (la prima colonna non è mai perforata , trattandosi di una scheda ↯LBC).

Le informazioni sono le seguenti :

- codice scheda (sempre ↯LBC),
- codice programma (di otto caratteri),
- codice flusso di ripristino (sempre RRSMP↯),
- informazioni di riposizionamento (in luogo dei 12 caratteri destinati al nome flusso nelle normali schede attrezzaggio),
- matricola del volume (su 6 caratteri) oppure codice flusso (per i flussi su nastro con posizionamento di tipo P o N).

Nel caso che l'ultima informazione della suddetta scheda ↯LBC, sia il codice flusso, i caratteri stampati possono essere meno di 35 (in quanto il codice flusso può comprendere anche meno di 6 caratteri).

Per l'esecuzione del programma in fase di ripristino, occorre perforare una scheda ↯LBC con le informazioni che, come si è visto, seguono il messaggio RESTART CARD e porre poi sulle varie unità (se non sono già presenti) i volumi indicati nell'ultima stampa VOLUMES FOR RESTART PHASE.

A questo punto si dovrà porre di seguito ad una scheda ordine .PRL, con il codice del programma che si è interrotto in fase normale, la suddetta scheda ↯LBC ed una scheda ↯END.

Se il flusso in entrata è perforato su schede, ogni stampa di ripristino è seguita dall'arresto dell'elaborazione, su un'istruzione HLT posta all'indirizzo 00FA. Ciò permette all'operatore di segnarsi il livello di schede già elaborate. In fase di ripristino l'elaboratore dovrà allora porre sul lettore le schede, a partire dalla prima scheda successiva all'ultimo livello fissato.

10.4. MESSAGGI DEL PROGRAMMA OGGETTO

In questo paragrafo sono riportati tutti i messaggi che possono essere stampati dal programma oggetto durante la sua esecuzione.

La descrizione di ciascun messaggio è composta di tre parti : la prima riporta il messaggio stampato dal programma, la seconda descrive la natura della segnalazione, la terza infine specifica le manipolazioni che l'operatore deve eseguire.

MESS. 1	CHANGE VOL. ON M. TAPE (DISC) N = X (AT = X) FILE = XXXXXX
	Questo messaggio fornisce all'operatore le indicazioni sul susseguirsi dei volumi sulle varie unità magnetiche (a nastro o a disco). Se per un flusso è prevista l'unità alternata, questa viene segnalata (quando è interessata) tramite la scritta AT = X, invece che N = X.
	Se il volume relativo al flusso XXXXXX da elaborare è già montato sull'unità N = X (o AT = X), è sufficiente premere il tasto RUN per riprendere l'elaborazione. Altrimenti occorre montare il volume sull'unità indicata, poi premere il tasto RUN. Questo messaggio è seguito dalle varie segnalazioni dell'EIOS, relative alla gestione e al controllo dei volumi. Queste segnalazioni vengono fornite tramite arresti su HLT. La loro descrizione è contenuta nella nota relativa all'EIOS.

MESS. 2	SQUARING CHECK ERROR
	Questo messaggio segnala che alla fine dell'elaborazione è stato riscontrato un errore interno di quadratura generale.
	Premendo il tasto RUN la chiusura dell'elaborazione avviene normalmente, pur potendo non essere valido il flusso in uscita.
MESS. 3	END OF INTERNAL SORT
	E' la segnalazione che indica la fine della fase di ordinamento interno.
	Non è necessario alcun intervento dell'operatore, in quanto l'elaborazione non si arresta dopo la stampa del messaggio.
MESS. 4	END OF EXTERNAL SORT
	E' la segnalazione che indica la fine della fase di ordinamento esterno.
	Non è necessario alcun intervento dell'operatore, in quanto l'elaborazione non si arresta dopo la stampa del messaggio.
MESS. 5	END OF SORT oppure END OF MERGE
	E' la segnalazione che indica la fine del programma di ordinamento o del programma di fusione.
	Non è necessario alcun intervento dell'operatore, in quanto l'elaborazione non si arresta dopo la stampa del messaggio.
MESS. 6	FILE XXXXXX REQUIRED ON C.R.
	Questo messaggio richiede l'alimentazione del flusso XXXXXX sul lettore di schede.
	L'operatore deve sistemare il pacco di schede del flus-

	so XXXXXX sul lettore, quindi premere il tasto RUN per riprendere l'elaborazione.

10.5. ERRORI SEGNALATI DAL PROGRAMMA OGGETTO

In questo paragrafo sono riportate tutte le segnalazioni di errore che possono essere stampate dal programma oggetto durante la sua esecuzione.

La descrizione di ciascuna segnalazione di errore è composta di tre parti : la prima riporta il messaggio stampato dal programma, la seconda descrive la natura dell'errore, la terza infine descrive le conseguenze dell'errore.

** 001 **	EXECUTION IMPOSSIBLE
	Il programma sorgente conteneva degli errori che hanno invalidato la traduzione. Occorre eliminare gli errori e ricompilare il programma.
	L'esecuzione del programma viene interrotta; il controllo dell'elaborazione viene passato all' Operating System con segnalazione di fine anormale.
** 002 **	ERRORS ON CARD "LBC"
	E' stato rilevato un errore di compatibilità tra le dichiarazioni fatte sul programma sorgente e quelle fatte al momento dell'esecuzione, relativamente alla gestione dei flussi di tipo I (entrata) O (uscita) oppure W (di servizio). Non sono rispettate le leggi sulla sovrapposizione dei flussi (vedere il paragrafo 6.6.).
	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.

** 003 **	LABEL EOF (oppure EOV) ON W. FILE ABSENT - FILE XXXXXX
	Questo errore si può verificare per un flusso di servizio che deve essere registrato su un nastro magnetico posizionato nel modo PM = E, cioè dopo la targhetta finale di un flusso già esistente. Viene segnalato quando non viene rilevata la targhetta EOF od EOV per il posizionamento.
	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.
** 004 **	END PROGRAM TAPE ABSENT FILE XXXXXX
	Questo errore si può verificare per un flusso di servizio che deve essere registrato sul nastro programmi posizionato nel modo PM = P, cioè dopo la targhetta finale del flusso programmi.
	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.
** 005 **	INPUT BLOCK SIZE EXCESS X NNNNN
	Specifica che un blocco in entrata dall'unità X è più lungo della dimensione massima dichiarata. Il valore NNNNN rappresenta il numero blocco, oppure il numero progressivo calcolato dal programma (nel caso di blocchi non numerati).
	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.
** 006 **	INPUT RECORD LENGTH ERROR X NNNNN
	Specifica che sul blocco NNNNN letto dall'unità X la lunghezza di un record è errata.

	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.
** 007 **	INSERTED REC. LENGTH ERROR
	Specifica che su un record inserito o modificato da una routine ausiliaria O dell'ordinamento od M della fusione, la lunghezza è errata.
	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.
** 008 **	OVERFLOW ON W. FILE XXXXXX
	Segnala che il flusso di servizio XXXXXX non riesce a contenere il volume di dati che si devono registrare.
	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.
** 009 **	POSITIONING ERROR ON RERUN
	E' impossibile effettuare il ripristino in quanto i parametri sono irreperibili. Occorre controllare la situazione dei volumi sulle varie unità e la scheda ~~B~~LBC relativa al flusso di ripristino (RRSMP).
	La stampa è seguita dal messaggio ** 001 **, in quanto si tratta di un errore che interrompe l'esecuzione del programma.

N.B. Dopo la stampa di ciascun messaggio che prevede l'intervento dell'operatore, viene eseguito sulla stampante un salto a nuovo foglio, in modo da rendere immediatamente leggibile il messaggio.

10.6. ELENCO DEGLI HLT DEL PROGRAMMA OGGETTO

Il programma oggetto prevede l'arresto su due sole istruzioni HLT, poste agli indirizzi 01DC e 00FA. Al primo indirizzo il programma si arresta dopo ogni messaggio che comporta un'intervento dell'operatore; al secondo indirizzo il programma si arresta soltanto quando è previsto il ripristino (e viene elaborato un flusso in ingresso da schede), per permettere all'operatore di fissare il livello delle schede già lette, in vista della ripresa del lavoro dopo una qualsiasi interruzione.

Per riassumere, i due arresti su istruzione HLT del programma oggetto sono :

01DC Dopo messaggio su stampante diretto all'operatore, per eseguire le manipolazioni richieste.

00F4 Dopo ogni stampa di ripristino, per fissare il livello delle schede lette.

Possono verificarsi anche arresti dell'elaborazione (su istruzioni HLT) relativi alla gestione fisica dei flussi; per la loro descrizione vedere i manuali sul Tape e Disc Operating System e la descrizione dell'EIOS (Extended Input Output System).